

**Universitat de Lleida**

**Escola Politècnica Superior**

**GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA**

**ANÀLISI I MILLORA DE  
L'ACCESSIBILITAT ALS SISTEMES  
INFORMÀTICS PELS ALUMNES DEL  
CENTRE AREMI DE LLEIDA**

**Autor: Genís Villarte Artigues**

**Director: Toni Granollers**



## Resum del Projecte

El present projecte tracta de l'ús de les Tecnologies de la Informació i Comunicació en les persones amb discapacitat, concretament als alumnes del centre AREMI de Lleida.

En el projecte es pretén millorar la qualitat de vida dels estudiants del centre AREMI de Lleida mitjançant les Tecnologies de la Informació i Comunicació.

Per complir amb aquest objectiu, primerament, s'ha fet un estudi de les possibles millores a aplicar al centre i s'ha escollit l'opció d'ampliar el software d'alguns dels alumnes.

Per entrar en context, hi ha una explicació àmplia de les diferents discapacitats i, més concretament, les tractades al centre.

Per altra banda, es fa una petita explicació sobre AREMI, els diferents edificis que el formen, i com els alumnes del centre treballen actualment.

En l'apartat de Desenvolupament es troba tota la feina realitzada pels diferents alumnes. Concretament s'han creat noves millores en els programes ja existents per a 3 alumnes del centre segons les necessitats de cadascun d'ells.

Finalment, també s'explica algun projecte dels quals no s'ha tirat endavant i els perquè de tal decisió.

Per acabar, s'instal·len les modificacions a cadascun dels alumnes i es fa un breu estudi i seguiment del funcionament d'aquestes. Es comprova com els alumnes aconseguixen aprendre i avançar d'una forma amena i dinàmica amb les noves aplicacions.





## ÍNDEX

1. BLOC INTRODUCTORI.....	9
1.1. Objectiu.....	10
1.2. Introducció.....	11
1.2.1. TIC .....	11
1.2.2. TICs pels discapacitats.....	13
1.2.3. Tipus de discapacitats.....	14
1.2.4. Inserció social de les persones amb discapacitat.....	15
1.2.5. Fundació Vodafone Espanya .....	17
1.3. Associació AREMI.....	20
1.3.1. Centre d'educació especial.....	20
1.3.2. Centre ocupacional .....	21
1.3.3. Residència.....	22
1.3.4. Centre per l'autonomia personal Sírius .....	22
1.4. Planificació .....	23
1.4.1. Diagrama de Gantt .....	23
2. DESENVOLUPAMENT .....	25
2.1. Abast .....	26
2.2. Situació de partida.....	27
2.2.1. Tipus de discapacitats tractades al centre.....	27
2.2.2. TICS utilitzades al centre actualment .....	27
2.3. Aprenentatge previ de Plaphoons i The Grid2 .....	33
2.4. Línies d'actuació I propostes de millora.....	39
2.4.1. Problemes/mancances tecnològiques detectades.....	39
2.4.2. Modificacions aplicades .....	41
2.5. Seguiment i evolució de les modificacions aplicades.....	57
2.6. Estudi projecte <i>Facebook</i> .....	58
2.6.1. Login <i>Facebook</i> .....	58
2.6.2. Publicar .....	59
3. CONCLUSIONS.....	63
3.1. Conclusions finals .....	64
4. NORMES I REFERÈNCIES.....	65
4.1. Disposicions legals i normativa aplicable .....	66
4.2. Bibliografia.....	68
4.3. Programes informàtics .....	70
4.4. Definicions i abreviatures .....	71



Universitat de Lleida

## **ANÀLISI I MILLORA DE L'ACCESSIBILITAT ALS SISTEMES INFORMÀTICS PELS ALUMNES DEL CENTRE AREMI DE LLEIDA**

---

## ÍNDEX DE FIGURES

### **Figures del Bloc Introductori**

Figura 1.1 – Enquesta de Integració Social i Salut 2012 .....	16
Figura 1.2 – Imatge Fundació Vodafone España.....	19
Figura 1.3 - Logotip Associació AREMI .....	20
Figura 1.4 – Fotografia Centre AREMI en els seus inicis.....	20
Figura 1.5 – Centre Ocupacional AREMI.....	21
Figura 1.6 – Residència AREMI .....	22
Figura 1.7 – Logotip SIRIUS .....	22
Figura 1.8 – Diagrama de Gantt .....	24

### **Figures del Desenvolupament**

Figura 2.1 – Commutador Simple .....	27
Figura 2.2 – Doble Commutadors .....	28
Figura 2.3 - Joystick.....	28
Figura 2.4 – Demostració d'accés Directe .....	29
Figura 2.5– Sistemes Augmentatius i Alternatius .....	29
Figura 2.6 – Exemple Comunicació Augmentativa i Alternativa .....	30
Figura 2.7 – Logotip Plaphoons .....	31
Figura 2.8 – Logotip The Grid 2 .....	31
Figura 2.9 – Exemple d'Escriptura Pictogràfica .....	31
Figura 2.10 – Exemple d'imatges pictogràfiques.....	32
Figura 2.11– Exemple Quadrícula Plaphoons .....	33
Figura 2.12 – Exemple creació quadrícula nova .....	34
Figura 2.13 – Exemple d'assignar accions a les caselles .....	34
Figura 2.14 – Exemple controls possibles de caselles.....	35
Figura 2.15 – Exemple Quadrícula amb Imatges The Grid 2.....	36
Figura 2.16 - Pantalla Inicial The Grid 2 .....	36
Figura 2.17 – Exemple Edició d'una Casella.....	37
Figura 2.18 – Modificació Casella.....	37
Figura 2.19 – Assignació d'accions a una casella.....	38
Figura 2.20 - Arduino .....	40
Figura 2.21 – Cadira de rodes intel·ligent.....	40
Figura 2.22 – Pantalla inicial The Grid 2.....	41
Figura 2.23 – Quadrícula Matemàtiques .....	42
Figura 2.24 – Exemple enllaç amb pàgina web .....	42
Figura 2.25 – Quadrícula Visual i Plàstica.....	43
Figura 2.26 – Quadrícula Juegos Pensar .....	43
Figura 2.27 – Quadrícula Atención y Memoria.....	44
Figura 2.28 – Fotografia del programa (incloent imatges).....	44
Figura 2.29 – Fotografia d'en Jose interactuant amb la Tauleta.....	45



Figura 2.30 – Quadricula Inici .....	45
Figura 2.31 – Quadrícula Escribir .....	46
Figura 2.32 – Quadrícula Leer .....	46
Figura 2.33 – Quadrícula Matemáticas .....	47
Figura 2.34 – Quadrícula Hablar .....	47
Figura 2.35 – Quadrícula Expresiones .....	48
Figura 2.36 – Quadrícula Verbos .....	48
Figura 2.37 – Quadrícula Transporte .....	49
Figura 2.38 – Quadrícula Lugares .....	49
Figura 2.39 – Quadrícula Actividades .....	50
Figura 2.40 – Quadrícula Matemàtiques .....	50
Figura 2.41 – Exemple enllaç amb pàgina web. ....	51
Figura 2.42 – Quadrícula Ocio .....	52
Figura 2.43 – Quadrícula Radio .....	52
Figura 2.44 – Quadrícula Juegos .....	53
Figura 2.45 – Quadrícula Vidos .....	53
Figura 2.46 – Exemple web de vídeos de Motociclisme .....	54
Figura 2.47 – Pantalla Inici Projecte 3 .....	55
Figura 2.48 – Quadrícula Oci .....	55
Figura 2.49 – Exemple Cerca Youtube .....	56
Figura 2.50 – Exemple Cerca feta en Youtube .....	56
Figura 2.51 – Fotografia d'un alumne utilitzant les noves quadrícules .....	57
Figura 2.52 – Comandos/accions per loguejar-se a Facebook .....	58
Figura 2.53 – Imatge de la pantalla de Login de Facebook .....	59
Figura 2.54 – Comandos per Publicar a Facebook .....	60
Figura 2.55 – Imatge que s'ha de capturar .....	60





## **1. BLOC INTRODUCTORI**

## **1.1. Objectiu**

L'objectiu del present projecte és millorar la qualitat de vida dels estudiants del centre AREMI de Lleida, mitjançant les TIC (Tecnologies de la informació i Comunicació).

Aquest centre disposa de diferents TICs, les quals s'utilitzen per la interacció (alumne professor) o bé utilitza l'alumne per realitzar tasques d'aprenentatge. Malauradament, encara hi han molts factors d'aquesta transmissió d'informació que queden una mica al descobert.

Per tant, en el que es centra el projecte és en:

- Una primera etapa, on s'estudiarà les diferents TICs instal·lades al centre. En aquesta mateixa etapa també s'intentarà mostrar les diferents possibilitats d'incorporar noves TICs a les actuals.
- La segona etapa, on s'haurà de conèixer les diferents discapacitats dels alumnes i fer un estudi de requeriments per millorar l'accessibilitat o la comunicació d'aquests.
- La tercera etapa, la qual consistirà en implementar les ajudes TIC que s'hagin acordat en l'etapa anterior.

Cal remarcar, que durant aquestes etapes, es farà un estudi complert de les TICs ( relacionades en el tema en qüestió) i dels diferents tipus de discapacitats més enllà de les que es poden trobar dins el centre.

L'interès del projecte, principalment, és poder ajudar a cobrir les mancances dels alumnes del centre AREMI de Lleida, realitzant un estudi de requeriments per saber què és el que més necessiten, i posteriorment, modificant la visualització i facilitant la utilització dels programes per a què ells puguin comunicar-se o aprendre de forma més autònoma i dinàmica.

## 1.2. Introducció

L'accessibilitat als sistemes informàtics pot ser molt variada i molt diferent en cada cas depenent del tipus de sistema informàtic utilitzat o de la persona que l'utilitza. Tot i així, és important que totes les persones puguin tenir un accés lliure i de qualitat als sistemes informàtics independentment de les seves limitacions o capacitats.

Per tal de ficar-nos en situació en el present projecte, s'estudiaran les TICs utilitzades en el centre AREMI de Lleida, un centre per a persones amb discapacitat. A part de les TICs que utilitzen el centre i els tipus de discapacitats que tracten, es farà un estudi més global per tal de mostrar les TICs per a altres tipus de discapacitats.

### 1.2.1. TIC

Les tecnologies de la informació i de la comunicació (TIC) agrupen els elements i les tècniques utilitzades en el tractament i la transmissió de les informacions, principalment d'informàtica, internet i telecomunicacions.

Es pot considerar les TIC un concepte dinàmic. Per exemple, a finals del segle passat, el telèfon podria ser considerat una nova tecnologia segons les definicions actuals. Aquesta mateixa definició es podria aplicar a la televisió quan va aparèixer. No obstant això, avui no les posaríem en una llista de NTIC (noves tecnologies de la informació i de la comunicació).

L'acostament de la informàtica i de les telecomunicacions, en els últims anys del segle XX, han beneficiat la miniaturització dels components, permetent produir aparells "*multifuncions*" a preus accessibles, des dels anys 2000.

Els usos de les TIC no paren de créixer i d'estendre's, sobretot als països rics, amb el risc d'accentuar localment fractura digital i social i la diferència entre generacions. Les TIC tendeixen a prendre un lloc creixent en la vida humana i el funcionament de les societats ja que la comunicació és una necessitat i una cosa que està present en la vida de l'ésser humà des dels temps més remots.



Els desenvolupaments tecnològics més interessants en relació a informació i comunicació, han sorgit en l'era moderna, facilitant l'educació a través de la inclusió digital amb la inserció de computadores a les escoles, facilitant el perfeccionament i ús de la tecnologia per part dels alumnes de tots els nivells, fent comú i corrent la recerca d'informacions i la realització de múltiples tasques d'utilitat en totes les dimensions de la vida humana, capacitant a professors i mestres de tots els nivells a través de la creació de xarxes i comunitats virtuals.

Les TIC abasten el conjunt de recursos necessaris per manipular la informació, convertir-la, emmagatzemar-la, administrar-la, transmetre-la i trobar-la.

Es poden agrupar segons:

- Les xarxes
  - Telefonia fixa
  - Banda ampla
  - Telefonia mòbil
  - Xarxes de televisió
  - Xarxes a la llar
- Els terminals: Actuen com a punt d'accés dels ciutadans a la Societat de la informació i, per aquest motiu, són un dels elements que més han evolucionat i continuen evolucionant.
  - L'ordinador personal
  - El navegador d'internet
  - Sistemes operatius per a ordinadors
  - Microprocessadors
  - El telèfon mòbil
  - El televisor
  - Reproductors portàtils àudio i vídeo
  - Consoles de joc
- Els serveis: Les tecnologies estan condicionades per l'evolució i la forma d'accedir als continguts, serveis i aplicacions. Són serveis on es manté el model proveïdor-client.
  - Correu electrònic
  - Cerca d'informació
  - Banca online
  - Àudio i música

- TV i cinema
- Comerç electrònic
- E-administració
- E-sanitat
- Educació
- Jocs
- Serveis mòbils

### **1.2.2. TICs pels discapacitats**

Les tecnologies de la informació i comunicació gestionen actualment activitats bàsiques de la nostra vida; no podem oblidar que vivim en una societat centrada cada vegada més en la informació i la comunicació. Les TIC, sens dubte, estan canviant la societat, l'educació, el treball, la formació i la manera de rebre i processar la informació. Paraules com: Informàtica, Internet, Teletreball,... són ja molt usuals i no sorprenen a ningú.

Les persones amb discapacitat i les persones grans s'estan veient afectades per aquesta revolució tecnològica, de la mateixa manera que qualsevol altra persona, a més a més necessiten en major mesura beneficiar-se de l'enorme potencial que ofereixen. Per a ells, les TIC no només serveixen per potenciar les seves capacitats, sinó també per amagar i compensar possibles limitacions, però per a què els seus beneficis arribin a tots és necessari que siguin accessibles.

Per tal que una persona amb discapacitat pugui tindre accés a totes les possibilitats que proporciona l'ordinador, és necessari que aquest estigui configurat i equipat amb els programes i dispositius adequats i adaptats en funció de les capacitats funcionals i de les necessitats de cada usuari.

La prova està en que, actualment, una persona sense mans pot escriure en un ordinador, un cec pot llegir, un mut comunicar-se per telèfon o una persona amb cadira de rodes pot activar les persianes de casa i controlar la tele simultàniament.

Els centres i fundacions per ajudar a les persones amb discapacitat tenen com a primer objectiu potenciar l'autonomia de les persones amb discapacitats

mitjançant el desenvolupament de la tecnologia per les activitats de la vida diària i l'adaptació dels llocs de treball.

L'ordinador juga un paper fonamental per la integració escolar dels nens que, per exemple, no poden dibuixar ni escriure (encara que puguin utilitzar l'equip a través d'un commutador). També és de molta utilitat pels logopedes, en l'àrea de comunicació i evolució.

### 1.2.3. Tipus de discapacitats

La discapacitat és la condició d'aquella persona que té una funció, física o mental, limitada respecte a la mitjana de la població. Diversitat funcional és un terme alternatiu a la discapacitat que ha començat a utilitzar-se a Espanya per iniciativa de les mateixes persones afectades.

Actualment, hi ha molts tipus de persones diferents i algunes d'elles pateixen alguna discapacitat, ja sigui física o psicològica. Algunes d'elles són nats, en canvi d'altres són degudes a accidents, malalties o d'altres causes.

- Discapacitat física o motriu: és la deficiència que provoca en l'individu que la pateix alguna disfunció en l'aparell locomotor. Com a conseqüència, es poden produir limitacions posturals, de desplaçament o de coordinació de moviment.

Les principals causes d'aquestes alteracions poden ser:

- Prenatals: Són aquelles que s'adquireixen abans del naixement, durant l'embaràs. Existeixen diverses causes, algunes d'elles es deuen a malalties infeccioses o metabòliques que pot tenir la mare durant l'embaràs, per incompatibilitat dels components sanguinis dels pares, etc.
- Perinatals: Són aquelles que apareixen en el moment de néixer. Les causes poden ser la manca d'oxigen perllongada o l'obstrucció de les vies respiratòries, danys al cervell en el moment del part, la prematuritat, etc.
- Post nats: Aquelles que apareixen una vegada que el nadó ja ha nascut. Poden ser pel contagi de malalties com la meningitis, una hemorràgia cerebral, etc.



- Discapacitat Sensorial: és on es troba la discapacitat visual, auditiva i d'altres tipus de discapacitats relacionades amb la disminució d'algun dels sentits. Per exemple, la hipoacúsia que és la disminució en la sensació del gust.
  - Discapacitat visual: és la carència, deficiència o disminució de la visió.
  - Discapacitat auditiva: és la carència, deficiència o disminució de la capacitat auditiva. Existeixen tres tipus de discapacitats auditives: pèrdua auditiva conductiva, pèrdua auditiva sensorial i pèrdua auditiva mixta.
- Discapacitat Intel·lectual o retard mental: és el que es considera que té una persona amb funcions cognitives significativament inferiors a les de la mitjana de la població de manera que, a més, aquestes limitin la seva conducta adaptativa, com per exemple tenir cura d'ella mateixa o les habilitats socials. El retard mental pot ser causat per diversos factors com el genètic, l'abús de substàncies tòxiques, infeccions, traumatismes, malnutrició, etc.

Tot i les diferents discapacitats que poden tenir les persones, és important que puguin desenvolupar una vida normal i que la tecnologia no sigui una barrera sinó tot el contrari, és a dir, una oportunitat per viure la vida de manera més autònoma i poder-se integrar en una societat cada vegada més avançada.

#### **1.2.4. Inserció social de les persones amb discapacitat**

Segons l'Enquesta d'Integració Social i Salut de l'any 2012 [1] del "Instituto Nacional de Estadística" (INE), que conté les dades més actualitzades sobre la discapacitat a Espanya, el 16,7% de les persones majors de 15 anys manifesten algun grau de limitació en la participació social degut a la seva condició de salut, és a dir, son considerades persones amb discapacitat.

Entre les diferents situacions de la vida quotidiana en les que la població amb discapacitat veu limitada la seva participació per la seva condició de salut, destaquen l'accés a un treball (40,8%), la mobilitat per sortir de casa (58,5%) i les activitats de oci i culturals (69%).



Es troben diferents tipus de barreres per al treball. En l'apartat dedicat al treball de les persones amb discapacitat, s'aborda la situació laboral del col·lectiu, però es vol senyalar que el percentatge de persones amb discapacitat que tenen feina és molt inferior a la seva proporció en el conjunt de la societat.

Per poder entendre aquesta afirmació, l'Enquesta de integració social i salut 2012 del INE mostra quines son les diferents barreres que dificulten l'accés a una feina a les persones amb discapacitat (veure *Figura 1.1*). És important precisar que una mateixa persona pot trobar-se més d'una barrera.

Segons les dades de l'enquesta citada anteriorment el 57,8% de les persones amb discapacitat troben alguna restricció per accedir a una feina. Una de les principals barreres es el patir una malaltia o problema de salut crònic, doncs un 37,9% no troba feina degut a això.

Per altra banda, un 32,1% declara trobar una falta d'oportunitats de treball. A la vegada, el 20,8% aporten com a barrera tenir alguna limitació en activitats bàsiques (entenent com activitats bàsiques tota limitació per veure, escoltar caminar, pujar o baixar escales, recordar, concentrar-se, comunicar-se, aixecar objectes i utilitzar les mans i els dits).

La falta de les qualificacions o d'experiència es utilitzat pel 20,4% de les persones amb discapacitat com una altra de les principals barreres.



*Figura 1.1 – Enquesta de Integració Social i Salut 2012*



### 1.2.5. Fundació Vodafone Espanya

Un dels moviments més importants per la inserció de les persones amb discapacitat en el món laboral utilitzant les TICS el protagonitza la Fundació Vodafone Espanya juntament amb diferents col·laboradors.

El que fan és facilitar l'accés a les TIC de les persones amb discapacitat física, sensorial, intel·lectual i mental per afavorir la seva inserció laboral i accessibilitat. Des de l'any 2009 més de 13.000 persones amb discapacitat han realitzat cursos de formació de les quals més de 1.600 han entrat al món laboral.

Per afavorir aquesta inserció laboral es desenvolupen programes de formació, gairebé tots en col·laboració amb d'altres fundacions o entitats.

Alguns d'aquests programes són:

- **“Formación como piloto de drones para personas con discapacidad”**: En col·laboració amb FAMMA, ofereix una formació especialitzada i nova, acreditada oficialment, en la que la persona amb discapacitat no tindrà barreres i es prepara per una professió en expansió, amb nombroses aplicacions en el món laboral.

L'objectiu és millorar la formació i la sortida laboral acreditada oficialment dels participants, dotar als beneficiaris dels coneixements relacionats amb el pilotatge de drons i orientar i informar al col·lectiu de les seves possibilitats de capacitació i integració en el mercat laboral.

- **“Nuevas Tecnologías: Robótica y Diseño 3D”**: Col·labora amb FLM (*Fundación Lesionado Medular*) ofereixen la formació en disseny 3D i la seva materialització, la impressió 3D, obren un horitzó de possibilitats laborals, ja que son moltes les empreses de diferents sectors les que estan obertes a aquestes tecnologies.

L'objectiu és utilitzar els nous coneixements i tècniques per optar a nous llocs de treball que estan en creixement. Així com ampliar els coneixements obrint-se a noves tecnologies essent pioners en aquest sector.

- **“Teatro Accesible. Temporada 2016-2017”** *En col·laboració amb Asociación Psiquiatría y Vida / Centro de Rehabilitación Laboral Nueva Vida*, la Fundació Tres Turons i APTENT Soluciones.

Està dirigit a persones amb Discapacitat Intel·lectual, i té un doble objectiu: En primer lloc, és una via d'inclusió i capacitació laboral per persones amb discapacitat o malaltia mental. En segon lloc, és un projecte que intenta crear, fomentar i recollir tota l'oferta existent de teatre accessible per a persones amb discapacitat sensorial.

L'objectiu específic és crear espais adequats a l'oci compartit, que fomenten la integració de les persones amb discapacitat.

Aquests són només 3 programes de formació i inserció laboral de desenes que ofereix aquesta fundació.

També destacar que aquesta fundació desenvolupa projectes de accessibilitat en universitats.

A continuació es mostren alguns d'aquests projectes.

- **“Accesibilidad, desarrollo y promoción de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la integración de alumnos con discapacidad”** A la universitat de Alicante i col·labora amb CAE.

Aquest projecte ve a ser una Guia de Creació de documents electrònics Accessibles, aplicacions web accessibles.

- **“XIII Edición del máster universitario en informática aplicada a las telecomunicaciones móviles”** Col·labora amb Universitat de Màlaga.

Aquest màster combina formació teòrica i pràctica. Durant un curs acadèmic, el seus alumnes es formen a l'aula en la que adquireixen coneixements avançats per accedir al mercat laboral amb una alta qualificació i garantia de professionalitat aconseguint més d'un 95% d'ocupabilitat dels alumnes en empreses Espanyoles, del Regne Unit o Alemanya.

Molt important també són els programes de innovació com poden ser:

- **“Teleasistencia Móvil Accesible”** en col·laboració amb la Creu Roja Espanyola i Tecsos.

El desenvolupament del projecte de teleassistència mòbil accessible universal vol garantir de manera inclusiva i universal, a través d'avenços tecnològics, l'accessibilitat a totes les persones als serveis de teleassistència, fomentant la implantació de normes i certificacions en l'àmbit de l'accessibilitat. En l'actualitat Creu Roja Espanyola, disposa de una aplicació de teleassistència

mòbil que, instal·lada en un Smartphone convencional, compleix amb els criteris d'accessibilitat universal.

L'objectiu és adaptar la solució de la teleassistència mòbil actual a les necessitats de les persones amb dificultats auditives, visuals i de mobilitat.

- **“Comunidad Conectados por accesibilidad con fundación Vodafone España”** en col·laboració amb *DOWN Espanya, ASPACE, Vall d'Hebron, FEDACE, Plena inclusión, Orden hospitalaria San Juan de Dios.*



*Figura 1.2 – Imatge Fundació Vodafone España*

Serveix de punt de trobada per aconseguir, a través de l'ús de les solucions i eines de les TIC promogudes per la Fundació Vodafone Espanya, ser un referent pels processos de Transformació Digital en els entorns de vida de les persones amb discapacitat que afavoreixen la seva inclusió i participació en la nostra societat.

### 1.3. Associació AREMI



*Figura 1.3 - Logotip Associació AREMI*

L'associació AREMI és una entitat d'iniciativa social, sense ànim de lucre, que va néixer l'any 1976 com a iniciativa d'un grup de pares i mares amb fills o filles afectats de paràlisi cerebral o d'altres discapacitats físiques motrius, que van veure la necessitat de crear un centre adequat a les necessitats que presentaven aquests nens i nenes, donada la manca de centres especialitzats a Lleida i província.

#### 1.3.1. Centre d'educació especial



L'entitat va posar en funcionament el Centre d'Educació Especial AREMI a l'octubre de 1977, en un edifici situat al marge esquerre del riu Segre. Al novembre del 1982, el riu va créixer, emportant-se el Centre. A partir d'aquí es va continuar la tasca en diferents ubicacions, fins al 1990 que es van posar en funcionament les noves instal·lacions al C/Mestre Tonet.

*Figura 1.4 – Fotografia Centre AREMI en els seus inicis.*



### **1.3.2. Centre ocupacional**

El centre ocupacional AREMI és un servei i establiment de serveis socials que dóna atenció diürna a persones amb paràlisi cerebral en edat laboral, que presenten necessitats especials de mobilitat, autonomia personal i comunicació.



*Figura 1.5 – Centre Ocupacional AREMI*





### 1.3.3. Residència

El servei de residència es crea l'any 1991, situat a l'Av. De Navarra. Actualment, i des de l'any 2008, l'atenció residencial es presta de manera més amplia en unes noves instal·lacions situades al c/ Garraf.



*Figura 1.6 – Residència AREMI*

### 1.3.4. Centre per l'autonomia personal Sírius



**Centre  
per a l'Autonomia  
Personal**

És un servei gratuït, sustentat per la Generalitat de Catalunya. Aquest ofereix informació i orientació per millorar l'autonomia personal i l'accessibilitat a l'entorn, així com afavorir la integració social de les persones amb discapacitat i de la gent gran. S'adreça a les persones amb discapacitat i als seus familiars, també a les empreses implicades en els productes de suport a la discapacitat.

*Figura 1.7 – Logotip SIRIUS*



Sírius disposa d'una exposició permanent a l'abast de les persones interessades de productes de suport, solucions i productes per a la comunicació accés a l'ordinador.

Aquest és un sistema interessant, ja que fins al moment, només s'havia parlat de centres o sistemes directament encarats a les persones amb discapacitat, i no pas cap a les persones que els envolten.

## **1.4. Planificació**

En aquest apartat es descriu la planificació del present projecte. A continuació es mostren les tasques realitzades i el temps que se li ha assignat a cadascuna d'aquestes.

### **1.4.1. Diagrama de Gantt**

A la següent taula (*Figura 1.18*) es mostra el diagrama de Gantt de tots els processos seguits. Aquest diagrama simbolitza la planificació que s'ha utilitzat per tal d'elaborar el present projecte.



	MARÇ			ABRIL				MAIG					JUNY		
	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6	Setmana 7	Setmana 8	Setmana 9	Setmana 10	Setmana 11	Setmana 12	Setmana 13	Setmana 14	Setmana 15
	del 13 al 19	del 20 al 26	del 27 al 2	del 3 al 9	del 10 al 16	del 17 al 23	del 24 al 30	del 1 al 7	del 8 al 14	del 15 al 21	del 22 al 28	del 29 al 4	del 5 al 11	del 12 al 18	del 19 al 25
Anàlisi de Requeriments															
Estudi i Aprenentatge del Sistema															
Reunions amb els pedagogs i tutors															
Desenvolupament Projecte 1: The Grid 2															
Desenvolupament Projecte 2: Plaphoons															
Investigació Problema Facebook															
Desenvolupament Projecte 3: The Grid 2															
Redacció de la Memòria															
Redacció de l'Annex															
Evaluació dels Resultats															

Figura 1.8 – Diagrama de Gantt





## **2. DESENVOLUPAMENT**

## 2.1. Abast

En el present projecte es pretén mostrar les deficiències relacionades amb les persones amb discapacitat en el món de les TIC, i ajudar en la mesura del possible als alumnes de l'escola AREMI de Lleida.

Aquest centre ajuda a alumnes que pateixen molts tipus de discapacitats diferents. Això pot ser beneficiós o també pot ser un problema.

És beneficiós perquè estan donant suport a molts més alumnes que en d'altres centres, i el fet de compartir aula amb tants alumnes diferents, permet fer un estudi més objectiu dels problemes que sorgeixen al dia a dia d'una persona amb diversitat funcional.

Per altra banda, l'inconvenient està en què no es repeteixen patrons, i "cada nen és un món" diferent que s'ha d'estudiar independentment dels demés i per tant, s'ha de veure quines són les millors pautes a seguir per a que es vegin progressos en l'aprenentatge de l'alumne. El fet d'aquesta àmplia diversitat d'alumnes, també necessita de més recursos diferents, des de commutadors, "tauletes" o cadires de rodes.

Per tal de que el projecte sigui profitós, es realitzarà un estudi de dos o tres alumnes del centre i s'aplicaran millores o modificacions en els seus accessos a les TIC, bé sigui afegint plafons als seus programes, o noves formes d'accés (Accés amb dos commutadors enlloc d'un).

Després d'unes setmanes s'analitzarà l'evolució dels alumnes amb les millores incorporades en el sistema i es realitzarà un informe final on es veuran les diferents modificacions i les que han estat més utilitzades.

## 2.2. Situació de partida

El centre AREMI de Lleida disposa de molt material mecànic, com pot ser pilotes medicinals, cadires, taules, cadires de rodes, commutadors, joguines, coixins, i en resum, material escolar, però poc material tecnològic ja que aquest l'han de pagar les famílies dels mateixos alumnes. Això significa que les famílies amb poc poder adquisitiu no es poden permetre comprar material tecnològic com poden ser tauletes electròniques, o inclús els programes que s'utilitzen que també són de pagament.

### 2.2.1. Tipus de discapacitats tractades al centre

Al centre AREMI, principalment es tracten alumnes amb discapacitats motores i de paràlisis cerebral.

Les classes estan dividides segons l'edat i també segons la capacitat intel·lectual de cada alumne. Hi ha 4 aules, i cadascuna té capacitat per uns 10 - 15 alumnes. Els alumnes al llarg del dia realitzen classes de tot tipus, amb varies activitats pensades i orientades per estimular l'aprenentatge d'aquests.

No totes les classes estan enfocades a la utilització de les noves tecnologies per aprendre, sinó que són molt importants, aspectes com la relaxació, concentració i la teràpia assistida amb animals. La utilització d'aquests factors permeten arribar als objectius d'una forma més ràpida i millorar la qualitat de vida i la integració social.

### 2.2.2. TICS utilitzades al centre actualment

Les tics utilitzades al centre actualment són:

**Commutadors** (*Figura 2.1*) que s'utilitzen en el nivell més bàsic, ja que s'està intentant ensenyar "l'acció reacció", és a dir, intentant que l'alumne aprengui que al clicar el commutador obtindrà un estímul a canvi. O bé l'objecte connectat al commutador farà un soroll, o realitzarà un moviment.



*Figura 2.1 – Commutador Simple*

En el cas dels **dobles commutadors** (*Figura 2.2*), els alumnes ja tenen una certa habilitat i aquests s'utilitzen per navegar per una pantalla en una tablet o ordinador. Amb un dels dos commutadors naveguen per les diferents possibilitats, i amb l'altre seleccionen la que desitgen.

Si el nivell de l'alumne no és tant avançat, també es poden trobar dos commutadors endollats a un mateix objecte, on al clicar cadascun d'ells es rebrà un estímul diferent (per exemple un pot fer que s'encengui una llum i l'altre que emeti un soroll).



*Figura 2.2 – Doble Commutadors*

Els **Joysticks** (*Figura 2.3*) són utilitzats en el centre per a controlar una cadira de rodes o també per a navegar per un menú com en els dobles commutadors.

En aquest cas l'alumne necessita d'un control motriu més avançat que en els commutadors ja que ha de gaudir d'un millor control dels seus moviments per a no errar en excés en el moviment d'aquest joystick.



*Figura 2.3 - Joystick*

Tot i aquests grans recursos com poden ser els commutadors i els joysticks, la tecnologia per excel·lència actual en el centre són les tabletas electròniques. Es tracta **d'Accés directe**, és a dir, l'alumne interactua directament amb les seves mans en els menús prèviament preparats de forma específica per a cada alumne. Depenent de les discapacitats de cadascun i en conseqüència de la motricitat i nivell d'aquest, haurà de tenir un menú amb caselles més grans i una funcionalitat més limitada o bé a l'inrevés, caselles més petites que implicaran un millor control motriu i una funcionalitat superior que implicarà un nivell intel·lectual més elevat.



*Figura 2.4 – Demostració d'accés Directe*

El sistema que hi ha darrere de l'Accés directe s'anomena Sistemes augmentatius i alternatius de comunicació, que són formes d'expressió diferents al llenguatge parlat, tenen com a objectiu augmentar o compensar les dificultats de comunicació i llenguatge de moltes persones amb discapacitat.



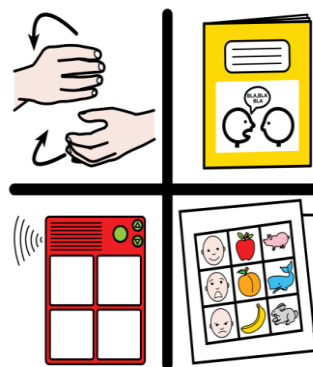
Els SAAC (Sistemes Augmentatius i Alternatius de Comunicació) són els més utilitzats en casos de paràlisi cerebral, la discapacitat intel·lectual, els trastorns espectre autista i les malalties neurològiques tals com la esclerosi lateral o la esclerosi múltiple.

*Figura 2.5– Sistemes Augmentatius i Alternatius*

Aquest tipus de comunicació no és incompatible sinó complementari a la rehabilitació de la parla natural, i a més, pot ajudar a l'èxit de la mateixa quant aquesta és possible.

Així que és molt important introduir-la en edats primerenques, tant aviat com s'observin dificultats en el desenvolupament del llenguatge oral, o poc després de qualsevol accident o malaltia que hagi provocat un deteriorament de la parla.

La comunicació Augmentativa i Alternativa inclou diversos sistemes de símbols, tant gràfics (fotografies, dibuixos, pictogrames, paraules o lletres) com gestuals (mímica, gestos o signes manuals) i, en el cas dels primers requereix també de l'ús d'altres productes de recolzament. Els diferents sistemes de símbols s'adapten a les necessitats de persones amb edats i habilitats motrius, cognitives i lingüístiques molt dispars.



*Figura 2.6 – Exemple Comunicació Augmentativa i Alternativa*

Els productes de recolzament per a la comunicació inclouen recursos tecnològics, com els comunicadors de parla artificial o els ordinadors personals i tauletes amb programes especials que permeten diferents formes d'accés adaptades algunes per persones amb mobilitat molt reduïda, i que faciliten també la incorporació dels diferents sistemes de signes pictogràfics i ortogràfics, així com diferents formes de sortida incloent la sortida de veu. També poden consistir en recursos no tecnològics, com els taulers i els llibres de comunicació.

Per accedir als ordinadors, comunicadors, taulers o llibres de comunicació existeixen diverses estratègies i instruments denominats genèricament estratègies i productes de recolzament per a l'accés, tals com els punters, teclats i ratolins adaptats o virtuals o els commutadors.

Dos dels productes de recolzament més utilitzats al centre, són dos programes informàtics els quals estan instal·lats als ordinadors o tauletes de cada alumne i aquests són utilitzats diàriament per comunicar-se amb el tutor, per aprenentatge i per oci.

Un dels programes principals és el programa **Plaphoons**, desenvolupat dins del "Poyecto Fressa" i amb el principal protagonista Jordi Lagares.

El Proyecto Fressa és un projecte que conté un conjunt d'aplicacions relacionades amb el control de la veu i l'accés a la computadora. Plaphoons és un programa d'ajuda a la comunicació per a persones amb discapacitat motora, visual i auditiva. És una eina informàtica gratuïta que permet crear taulells de comunicació i introduir símbols o pictogrames per crear missatges. El missatge final es pot veure a la pantalla o escoltar mitjançant la veu sintetitzada o gravada. És possible accedir al programa i informació sobre el mateix des de la pàgina web de l'autor [2].



*Figura 2.7 – Logotip Plaphoons*

Per altra banda, els alumnes del centre també utilitzen el programa **The Grid2**. Aquest és un programa molt similar al Plaphoons però aquest software és de pagament. El The Grid2 és una eina que permet convertir l'ordinador en un comunicador dinàmic de símbols, text, o mixt. A la vegada, és una excel·lent eina d'accés a l'ordinador per a controlar el windows o qualsevol altra aplicació. Adicionalment, permet de forma integrada i simplificada, l'enviament d'emails, SMS, reproducció multimedia i navegació per Internet. Aquest programa es pot descarregar d'internet [3].



*Figura 2.8 – Logotip The Grid 2*

Els dos programes tenen en comú que utilitzen de forma sistemàtica l'escriptura pictogràfica. Aquesta és una forma de comunicació escrita molt antiga. L'avantatge d'aquest tipus de comunicació és que les persones es poden entendre sense la necessitat de compartir una mateixa llengua, ja que els pictogrames no es refereixen a la forma lingüística ni fonètica d'una llengua.



*Figura 2.9 – Exemple d'Esctura Pictogràfica*

























L'escriptura pictogràfica es continua utilitzant avui en dia reduïda a pictogrames emprats com a senyals o instruccions. Com podria ser senyalitzacions de lavabos, o en etiquetes de roba, etc (*Figura 2.10*).

Aquest tipus d'escriptura ajuda a que els alumnes, amb una simple imatge, puguin expressar-se o entendre les funcionalitats/eines dels dos softwares.

Com ja s'ha dit, molts dels pictogrames actuals són creats per iniciatives com les d'ARASAAC (*Aragonese Portal of Augmentative and Alternative Communication*) amb la finalitat d'ajudar a les persones amb discapacitat, que han ajudat a professionals i usuaris a donar passes de gegant en la seva comunicació, i amb això a la seva autonomia personal.

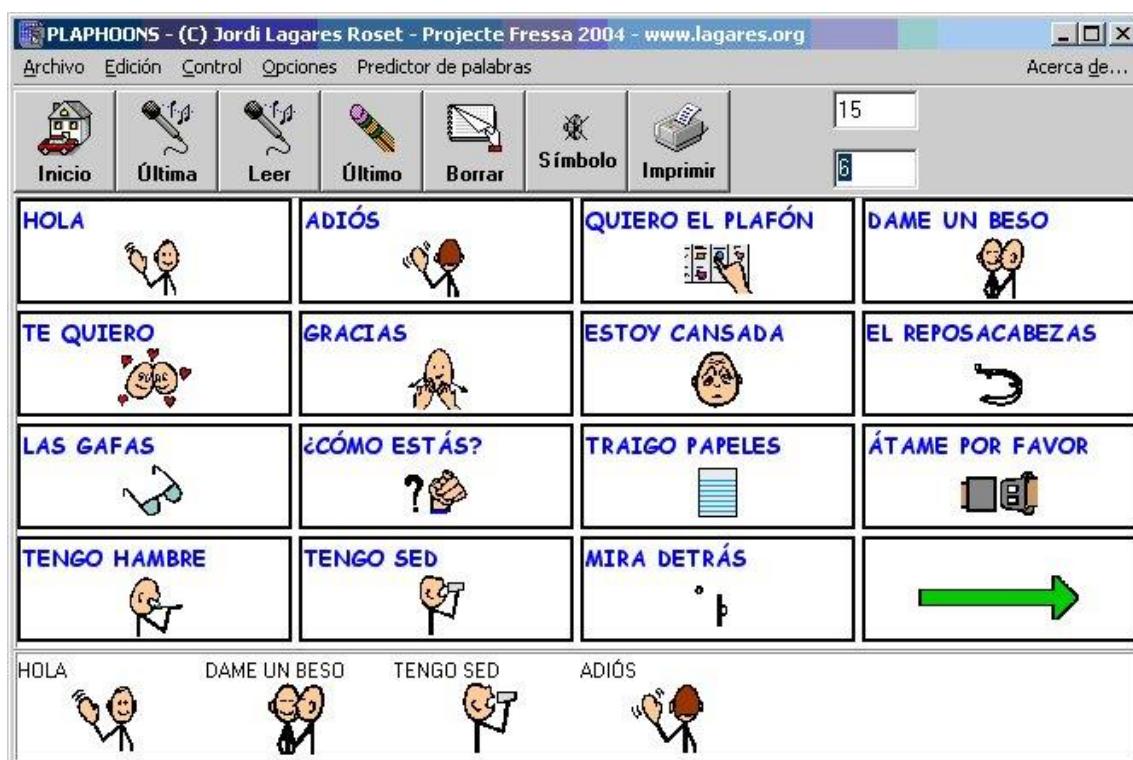
 BATA	 BAÑO	 BALÓN	 BASURA	 BAILE
 BESO	 BEBÉ	 BEBER	 BICI	 BOTELLA
 BOTA	 BOLA	 BOCA	 BODA	 BOTÓN
 BOMBÓN	 BOMBA	 BORRA	 BUENO	 BURRO

*Figura 2.10 – Exemple d'imatges pictogràfiques*



## 2.3. Aprentatge previ de Plaphoons i The Grid2

El "**Plaphoons**" és el més simple dels dos programes, permet crear quadrícules com les de la següent imatge (*Figura 2.11*). Les Quadrícules són pantalles amb diferents caselles. Aquestes es doten d'informació mitjançant text o imatge amb un significat en concret i que poden enllaçar amb d'altres quadrícules o bé simplement serveixen per a que l'alumne es pugui comunicar mostrant un text o pictograma a la pantalla.

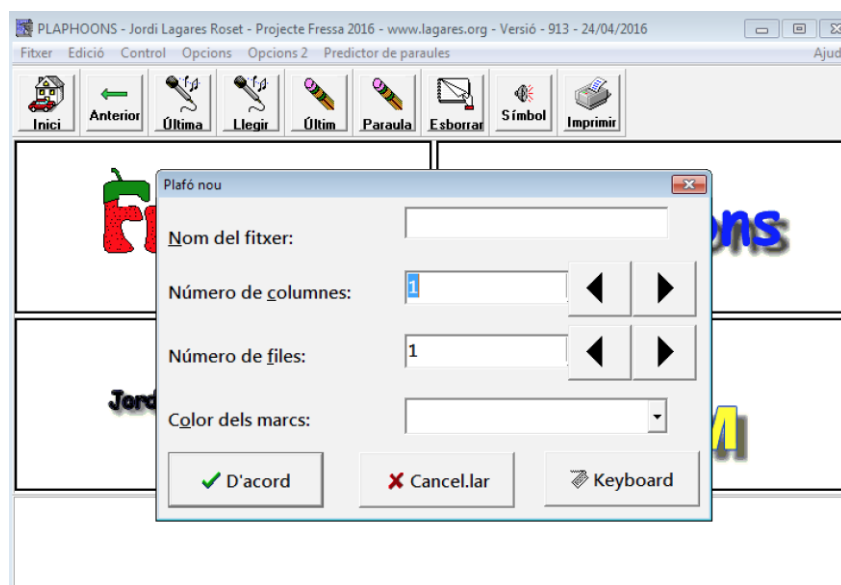


*Figura 2.11– Exemple Quadrícula Plaphoons*

A continuació, s'explica com crear algunes d'aquestes quadrícules i com aplicar accions al clicar damunt d'una casella.

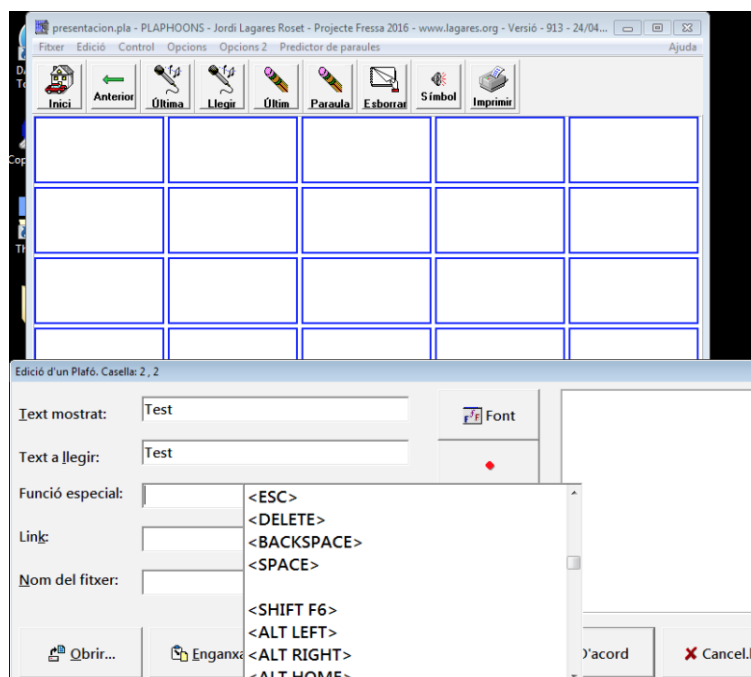


En la següent figura (*Figura 2.12*) es crea una quadrícula nova i es decideix el nombre de Caselles que ha de tenir.



*Figura 2.12 – Exemple creació quadrícula nova*

Un cop creada la quadrícula, s'han d'omplir les caselles i dotar-les d'un sentit o acció (*Figura 1.13*). A cada casella se li dona un nom, es pot afegir una imatge, una funció especial, o bé es pot utilitzar com un enllaç a una pàgina web, a una altra quadrícula o a un document.



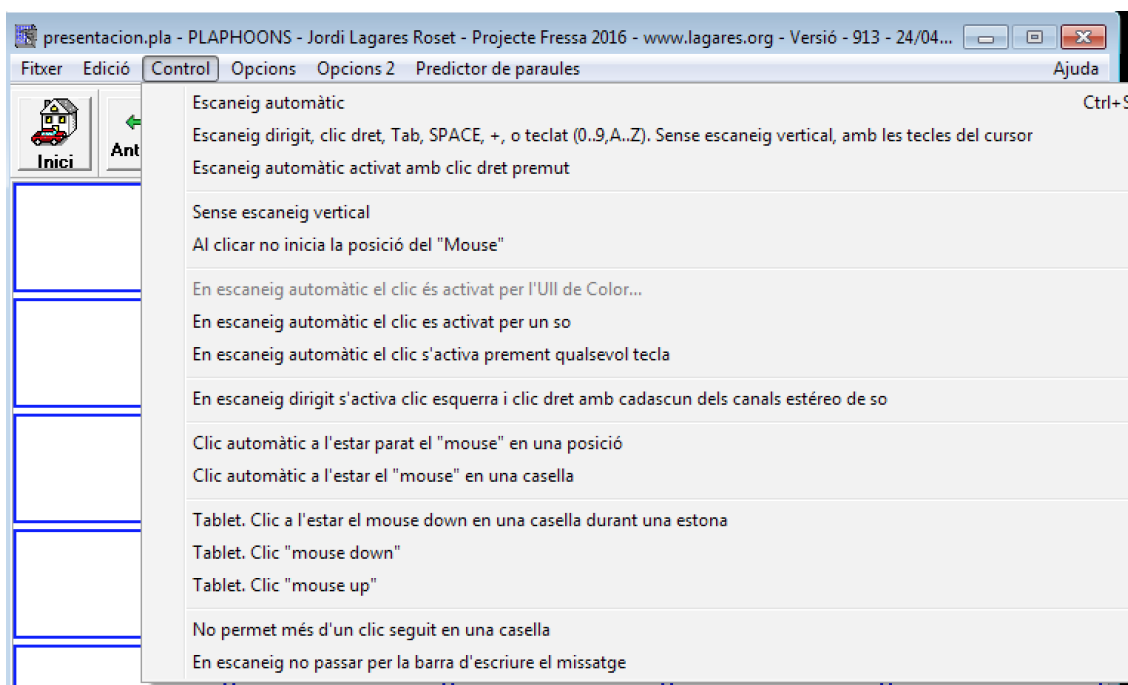
*Figura 2.13 – Exemple d'assignar accions a les caselles*



A part d'aquestes configuracions, permet configurar el programa de moltes maneres diferents. Per exemple, permet fer un escaneig automàtic de les caselles d'una quadrícula, per tal de que l'alumne pugui prémer el commutador en el moment que passa per damunt de la casella desitjada.

També es pot limitar que al clicar una casella, es desactivi la funció tàctil durant 2 segons per evitar de que pugui clicar alguna casella de la nova quadrícula sense voler.

Les diferents configuracions es poden veure en la següent imatge (*Figura 2.14*).



*Figura 2.14 – Exemple controls possibles de caselles.*

Per altra banda, el software “**The Grid 2**” té moltes més funcionalitats, des de possibilitats per controlar l'ordinador des del mateix programa, fins a possibilitats de disseny de quadrícules amb imatges o colors.

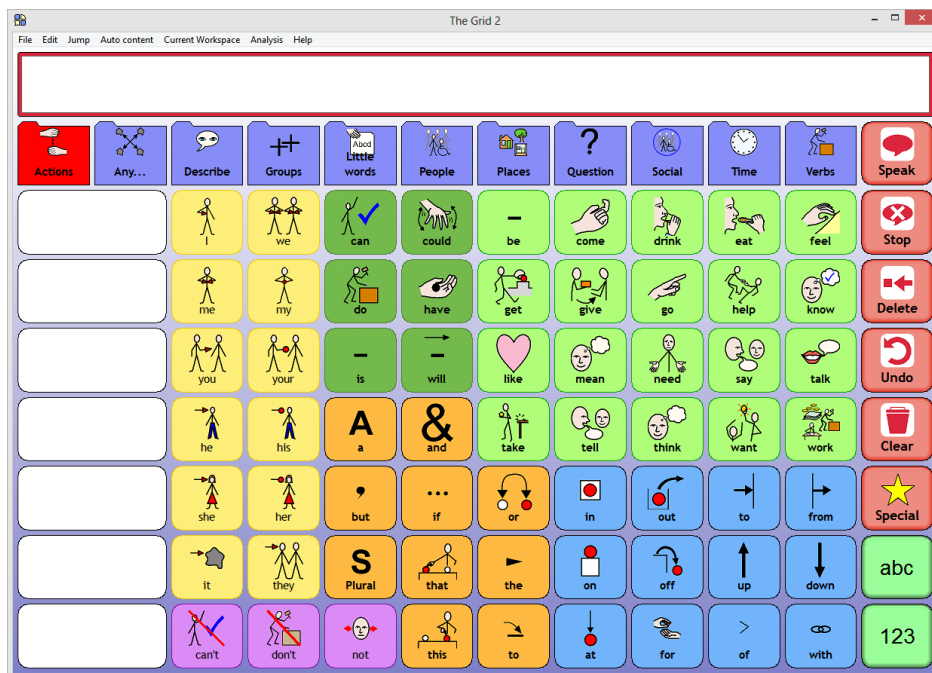


Figura 2.15 – Exemple Quadrícula amb Imatges The Grid 2

En executar el programa s'obra l'explorador de quadrícules, és a dir, la pantalla inicial del The Grid 2 (Figura 2.16).

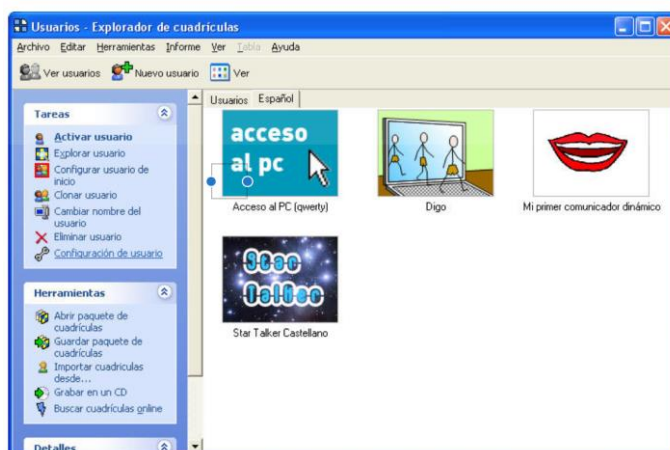


Figura 2.16 - Pantalla Inicial The Grid 2



En crear una quadrícula nova, el primer pas es modificar el nombre de files i columnes que es desitgen. Per a fer això només cal clicar a “Edit cell” i clicant damunt d’una fila o columna, se’n poden afegir o esborrar fàcilment (*Figura 2.17*).

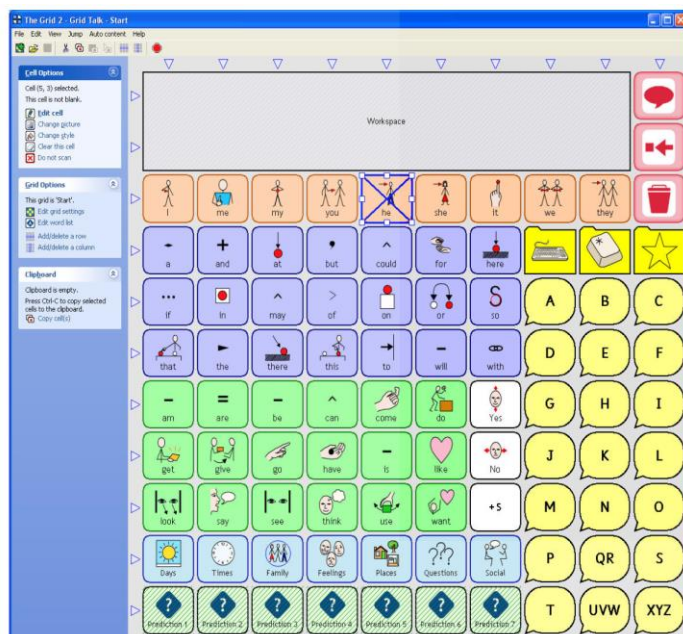


Figura 2.17 – Exemple Edició d’una Casella

Per a donar funcionalitat i sentit a les caselles, aquestes s’han d’editar una per una. En l’exemple mostrat (*Figura 2.18*), només s’aplica una modificació d’aparença a la casella, però no enllaça amb cap comandament com podria ser saltar a una altra quadrícula, o executar algun programa, o simplement escriure el text al panell de text.

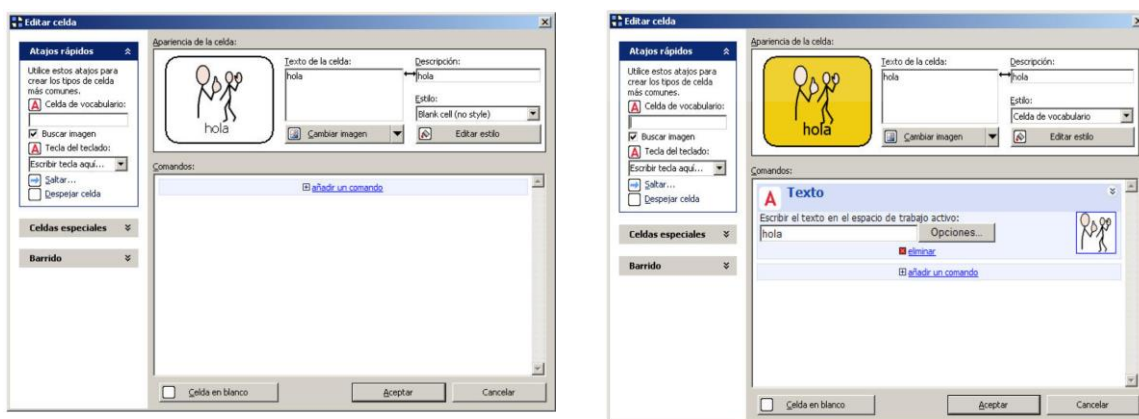
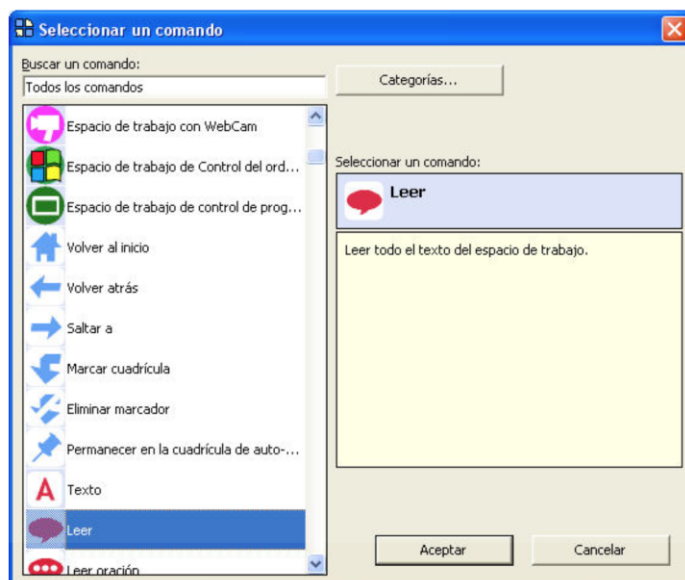


Figura 2.18 – Modificació Casella



Aquestes caselles una vegada creades, es poden moure i redimensionar sense problema. Com es pot veure a continuació, (*Figura 2.19*) l'apartat de *comandos* dona una àmplia possibilitat de realitzar moltes accions amb aquest programa.



Un dels avantatges més interessants del The grid 2, és que es poden concatenar diferents *Comandos*, ficant barreres de temps entre l'un i l'altre, o bé desactivant durant uns segons la funció tàctil de la pantalla per a què un alumne que cliqui repetidament la pantalla, pugui interactuar sense problemes.

*Figura 2.19 – Assignació d'accions a una casella.*

Aquests dos programes permeten crear quadrícules bàsiques per tal que l'alumne clicant una sola imatge o paraula pugui expressar-se de forma ràpida o pugui aprofundir sobre un tema en concret.

## 2.4. Línies d'actuació i propostes de millora

Aquest apartat mostra l'estudi dels aspectes que actualment estan instal·lats i es poden millorar. Posteriorment, s'apliquen les millores i es realitza un nou estudi per fer un seguiment de l'evolució dels alumnes treballant amb aquestes millores.

### 2.4.1. Problemes/mancances tecnològiques detectades

En el centre, actualment, molts dels alumnes utilitzen la tableta electrònica com a eina d'aprenentatge i comunicació. En aquestes tabletas cada alumne i té instal·lat el programa informàtic "Plaphoons" o bé el "The Grid 2" que incorporen unes quadrícules bàsiques amb funcions esquemàtiques per expressar-se.

Per als alumnes amb un nivell d'aprenentatge més baix, es poden utilitzar les mateixes quadrícules que actualment ja estan creades amb un d'aquests programes, ja que la funcionalitat és molt reduïda però aquesta és suficient pel nivell d'aquests alumnes.

Per altra banda, els alumnes amb més capacitat i un nivell d'aprenentatge major, es veuen limitats en el camp de l'aprenentatge o comunicació ja que la seva capacitat d'expressió és més àmplia que les quadrícules existents. Aquests alumnes necessiten quadrícules noves i més complexes perquè puguin ampliar el seu camp d'expressió i d'aquesta manera també els seus coneixements.

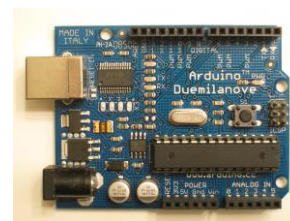
Tal i com es mostra al planning del desenvolupament del projectes, s'han dut a terme reunions per decidir quins alumnes necessitaven una millora.

En la primera reunió es va parlar únicament a un nivell molt alt, sobre quina part de les TICS es podria estudiar i treballar per tal d'afavorir als alumnes del centre.





Una de les primeres opcions va ser el desenvolupament d'una cadira de rodes intel·ligent, on utilitzant un arduino (microcontrolador), es podria controlar de forma automàtica la cadira de rodes fent possible que l'alumne es pogués desplaçar pel centre o per una altra superfície sense dependre d'una tercera persona.



*Figura 2.20 - Arduino*



Aquesta era una opció molt interessant, però el temps no jugava a favor d'aquest projecte ja que es necessitava un enginyer industrial disposat a compartir el projecte i treballar de forma conjunta. Per tant es va desestimar i vàrem decidir treballar en la part d'ampliació de Software.

*Figura 2.21 – Cadira de rodes intel·ligent*

En una segona reunió ens vam assentar a parlar de les discapacitats que tractaven al centre, i per a quins alumnes seria més important fer un pas endavant en el software de les seves tauletes. El meu interès anava dirigit als alumnes de 5 a 9 anys d'edat, però aquests gairebé no utilitzen mecanismes electrònics, així que vam haver de mirar els alumnes de 13 a 17 anys, que a la vegada són els més avançats del centre.

Alhora d'escollir els alumnes, es van tenir en compte diversos factors, primerament i com ja s'ha comentat, que utilitzessin majoritàriament la tauleta electrònica. També el nivell que tenien respecte a les quadrícules de les que disposaven i, finalment, es va mirar quins dels alumnes no es podrien permetre comprar noves quadrícules i, per tant, era més important que les desenvolupés jo mateix.

Les reunions posteriors ja van ser amb el tutor en qüestió de cadascun dels alumnes als que se'ls ha aplicat alguna modificació i on es podrà veure l'explicació pertinent en l'estudi de cada cas concret.



### 2.4.2. Modificacions aplicades

Els alumnes amb més capacitat i un nivell d'aprenentatge major, es veuen limitats en el camp de l'aprenentatge o comunicació ja que la seva capacitat d'expressió és més àmplia que les quadrícules existents.

Aquests alumnes necessiten quadrícules noves i més complexes perquè puguin ampliar el seu camp d'expressió i d'aquesta manera també els seus coneixements.

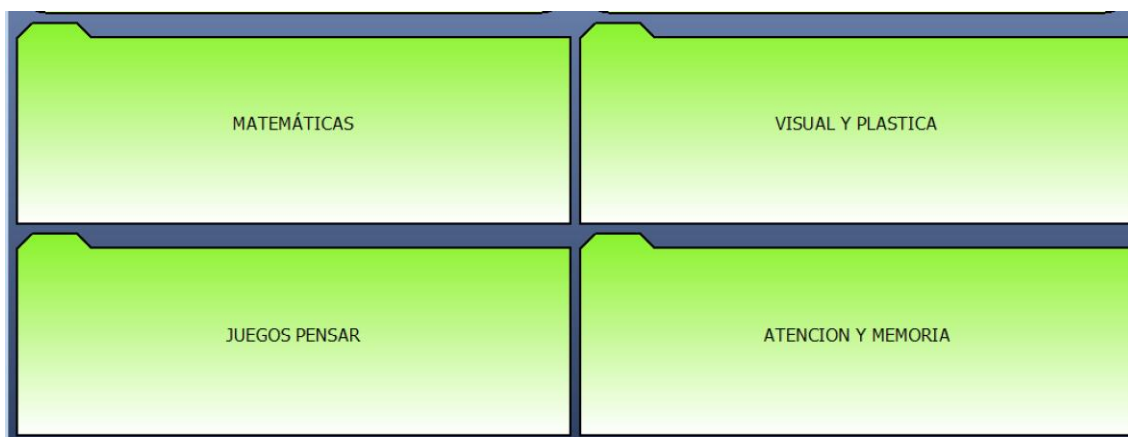
#### Projecte 1: The Grid 2

En aquest cas, no es té autorització per parlar ni mostrar imatges de l'alumne. Aquest alumne té una paràlisi cerebral que l'hi afecta al moviment.

Degut a que utilitza el The Grid 2, les quadrícules que es mostraran a continuació no tenen imatges, ja que s'han de comprar. Així que fins un cop instal·lades a la seva tauleta, no s'han pogut afegir.

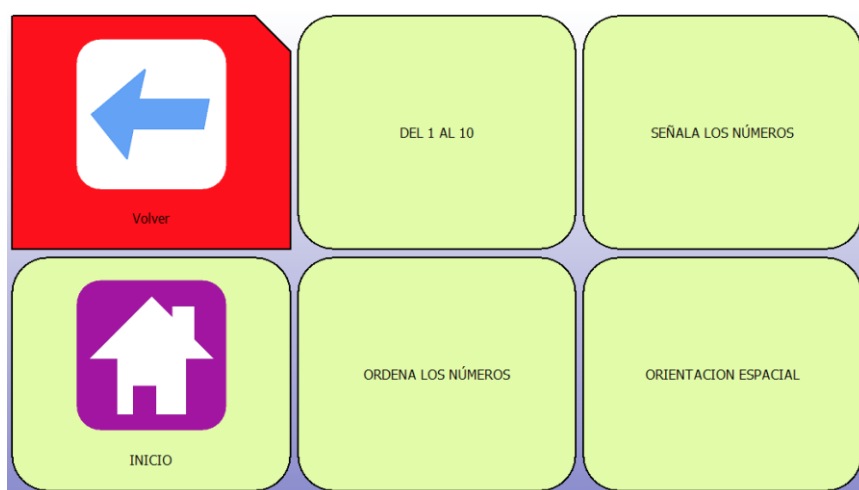
El resultat de les modificacions aplicades és el següent:

1. **Pantalla Inicial** (*Figura 2.22*): És la primera pantalla que es mostra al executar el The Grid 2. Aquí és on l'alumne decideix quin gènere vol treballar: matemàtiques, visual i plàstica, jocs de pensar o atenció i memòria.



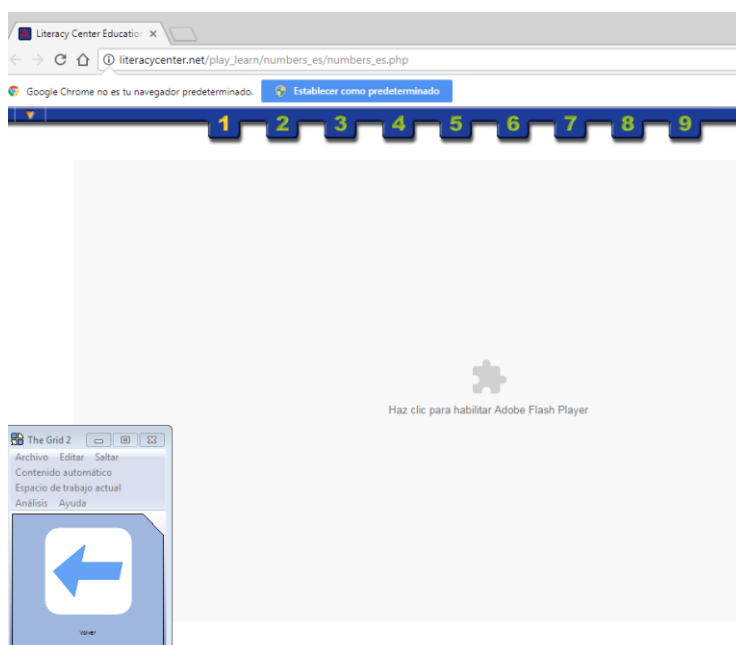
*Figura 2.22 – Pantalla inicial The Grid 2*

2. **Matemàtiques** (*Figura 2.23*): Totes les quadrícules d'un nivell més baix de la pantalla d'inici tenen la possibilitat de tornar a la quadrícula anterior o a la inicial. En aquest cas, aniran les dues a la pantalla Inicial. Aquí, a més, pot escollir entre diferents activitats relacionades amb les matemàtiques i els números.



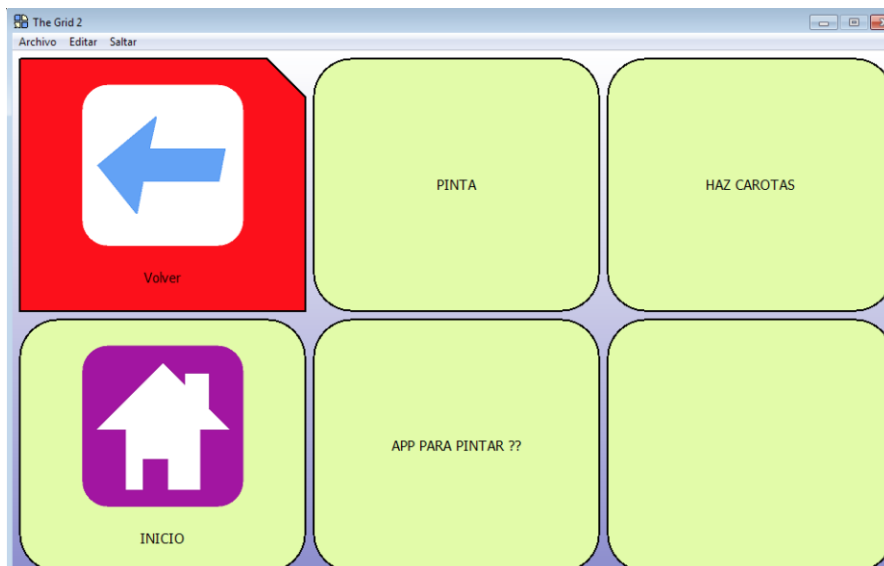
*Figura 2.23 – Quadrícula Matemàtiques*

En clicar a una de les activitats s'obra el navegador web i enllaça amb una pàgina web que automàticament mostra l'activitat sol·licitada. L'alumne, sempre té l'opció de clicar a "Volver" per a tornar a l'última quadrícula.



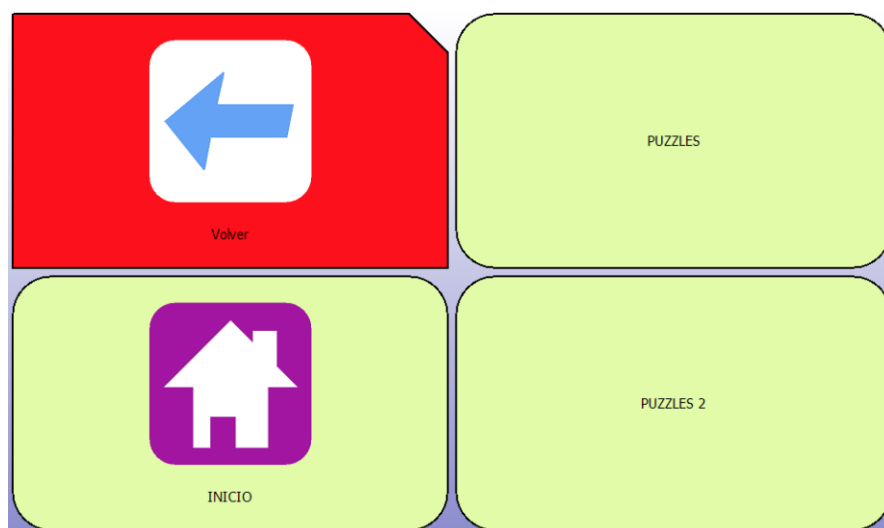
*Figura 2.24 – Exemple enllaç amb pàgina web*

3. **Visual y Plástica** (*Figura 2.25*): Quadrícula per treballar jocs visuals i de dibuix. El funcionament és igual que la quadrícula de matemàtiques.



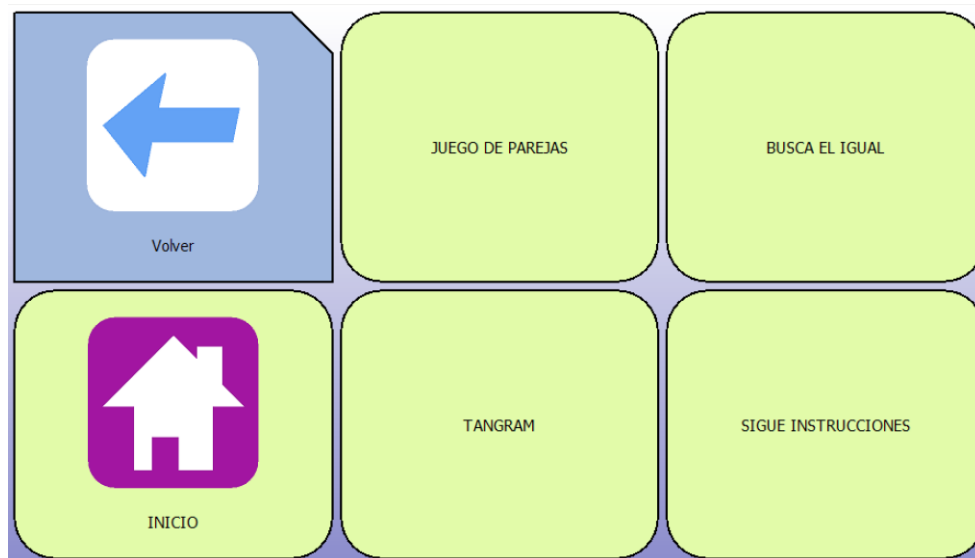
*Figura 2.25 – Quadrícula Visual i Plàstica*

4. **Juegos Pensar** (*Figura 2.26*): Està pensat per a jocs que sigui imprescindible pensar abans de realitzar una acció, però que no requereixin de recordar moviments o accions.



*Figura 2.26 – Quadrícula Juegos Pensar*

5. **Atención y memoria** (*Figura 2.27*): L'objectiu principal és que l'alumne hagi de pensar i recordar moviments o accions del passat.



*Figura 2.27 – Quadrícula Atención y Memoria*

Com es pot veure en la següent figura (*Figura 2.28*), al insertar el software a la tauleta, s'han afegit imatges per a cada casella.



*Figura 2.28 – Fotografia del programa (incloent imatges)*

Remarcar que totes les caselles dins d'un "tema", enllacen a una pàgina web amb jocs o exercicis educatius.

## Projecte 2: Plaphoons

L'alumne en qüestió es diu Jose i té una paràlisi cerebral que l'hi afecta a la parla i al moviment. Tot i aquestes limitacions, és un dels alumnes més avançats del centre, així que juntament amb els seus tutors es va decidir que era hora de fer un salt i renovar tot el seu programa.



*Figura 2.29 – Fotografia d'en Jose interactuant amb la Tauleta*

El resultat de la modificació del programa és la següent:

**1. Pantalla d'Inici:** En aquest cas no hi ha imatges perquè s'obliga a l'alumne a llegir per a dirigir-se al panell que l'hi interessa i d'aquesta manera practica la lectura i no navega utilitzant el recurs fàcil de la imatge.

ESCRIBIR	LEER	MATEMÁTICAS
HABLAR	ACTIVIDADES	OCIO

*Figura 2.30 – Quadricula Inici*

**2. Escribir:** Aquesta opció activa el plafó que es veu a continuació, on hi ha un teclat virtual, que permet escriure en un programa com el word.

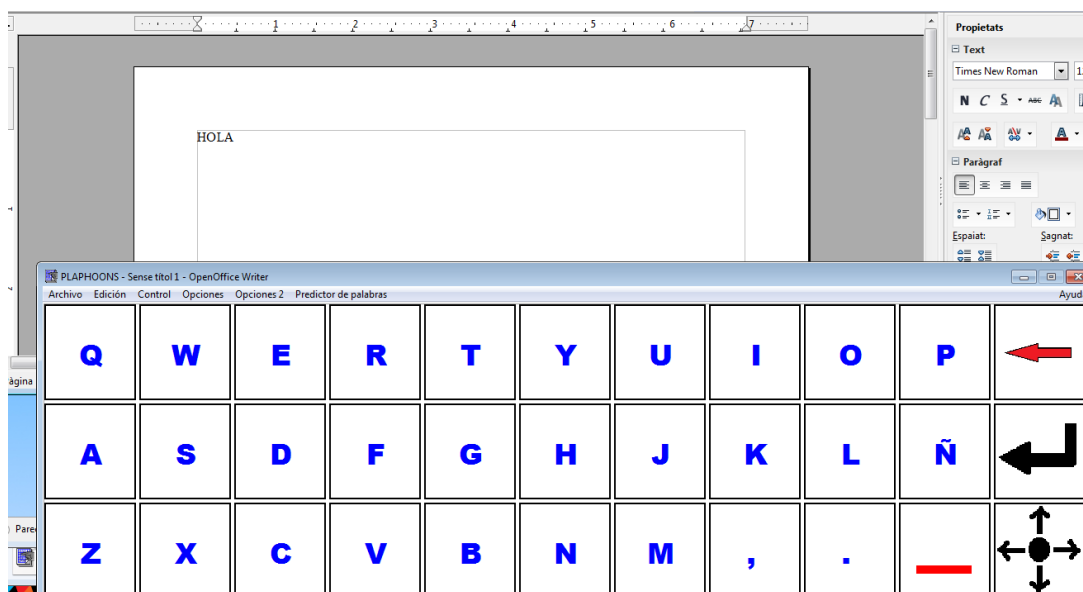


Figura 2.31 – Quadrícula Escribir

**3. Leer:** Aquest plafó, té diferents opcions, cadascuna d'elles enllaça amb un power point i s'obra un nou plafó que permet avançar pàgina, retrocedir pàgina o tornar a l'inici.

Com s'observa, no hi han totes les caselles ocupades, sinó que encara en queden 3 de lliures per a poder enllaçar amb nous documents.

<b>VOCALES</b> 	<b>PINOCHO</b>	
		<b>VOLVER</b>

Figura 2.32 – Quadrícula Leer



**4. Matemáticas:** Aquesta casella obra una calculadora, que com en el cas de “Escribir”, envia les operacions matemàtiques a una fulla word o open office, on es poden veure els resultats.

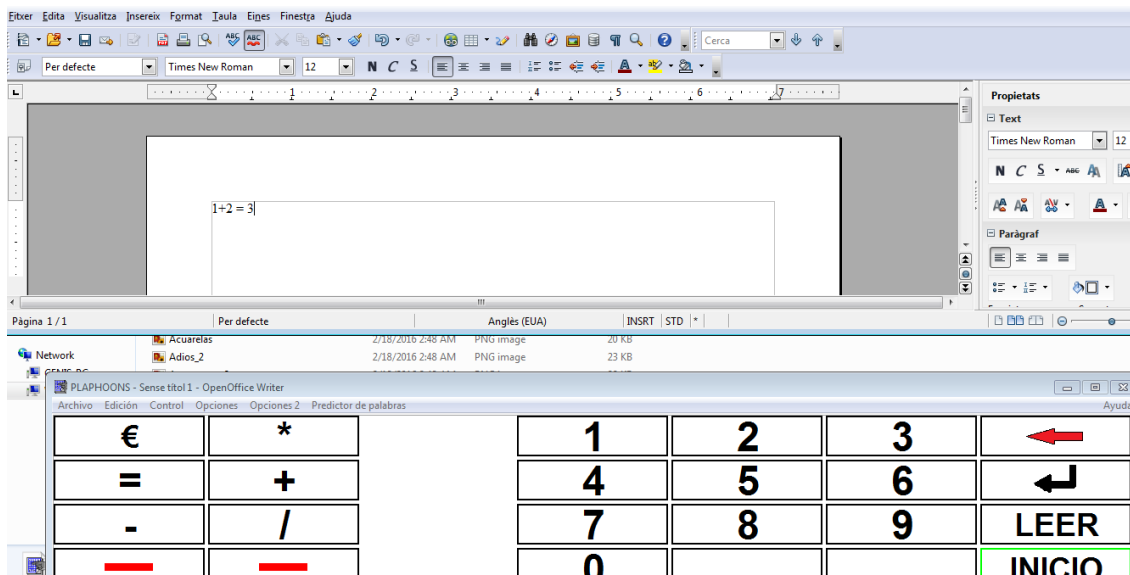


Figura 2.33 – Cuadrícula Matemáticas

**5. Hablar:** Aquesta casella deriva a un plafó “complex” i ja creat anteriorment on hi ha moltes possibilitats i molts temes a tractar alhora de parlar.



Figura 2.34 – Cuadrícula Hablar

Tal i com s'ha dit des del principi, la funcionalitat d'aquests programes és ajudar en l'aprenentatge dels alumnes i en optimitzar les seves capacitats, així que és molt important aconseguir una conversa fluida. Per aquest motiu, quan l'alumne aprèn a navegar per aquests plafons de parla, la comunicació pot ser realment ràpida i de qualitat.

A continuació es mostren alguns dels plafons de parla.

### Expresiones

HOLA	BUENOS DÍAS	BUENAS TARDES	BUENAS NOCHES	YO TAMBIEN	AYUDA	POR FAVOR	GRACIAS
ADIÓS	¿QUÉ TAL?	ES GRACIOSO	BUEN PROVECHO		FELICIDADES	LO SIENTO	ME GUSTA
ESTOY BIEN	¿COMO ESTÁS?	¿CÓMO TE LLAMAS?	FANTÁSTICO	ES UNA TONTERÍA	¡CARAMBA!	NO QUIERO	NO ME GUSTA
DE ACUERDO	YA ESTÁ	EQUIVOCADO	GENIAL	HORRIBLE	NO LO SÉ	NO LO ENTIENDO	OTRO
PASADO	FUTURO		+VOCAB		PARECIDO A	COMBINACIÓN DE	
PLURAL	PREGUNTA		CAT		CONTRARIO DE	NO TENGO LA PALABRA	

Figura 2.35 – Cuadrícula Expresiones

### Verbos

VERBOS	JUGAR	TRABAJAR	ESCRIBIR	LEER	IR	VENIR	PONERSE DE PIE	TUMBARSE	SENTARSE
HABLAR	CONTAR	ESTUDIAR	EXPLICAR	COGER	ANDAR	CORRER	BAILAR	ESQUIAR	APARCAR
PINTAR	FOTOCOPIAR	RASGAR	CAMBIAR	MOSTRAR	PASEAR	NADAR	SALTAR	VOLAR	CAER
COMER	BEBER	DORMIR	COCINAR	TOSTAR	DAR	SUBIR	GUARDAR	ESCONDER	BAJAR
PASADO	FUTURO		+VOCAB		PARECIDO A	COMBINACIÓN DE			
PLURAL	PREGUNTA		CAT		CONTRARIO DE	NO TENGO LA PALABRA	INICIO	ADELANTE	

Figura 2.36 – Cuadrícula Verbos





## Transporte

VEHÍCULOS 	COCHE 	BARCO 	MOTO 	TREN 	AVIÓN 	COHETE 	HELICÓPTERO 		
BICICLETA 	TRACTOR 	CAMIÓN 	TAXI 	METRO 	TRINEO 				
FURGONETA 	AMBULANCIA 	AUTOBÚS 	CARAVANA 		ACCIDENTE 				
PASADO )	FUTURO (		+VOCAB		PARECIDO A ≈	COMBINACIÓN DE ⊗			
PLURAL ++	PREGUNTA ?		CAT		CONTRARIO DE ↓	NO TENGO LA PALABRA	INICIO	ADELANTE ➡	

Figura 2.37 – Quadrícula Transporte

## Lugares

LUGAR ↓ 	CASA 	ESCUELA 	TALLER 	RESIDENCIA 	CINE 	TEATRO 	CIRCO 	FERIA 	ZOO zoo 
PARQUE 	TIENDA 	CALLE 	PLAZA 	PANADERÍA 	PUEBLO 	CIUDAD 	AEROPUERTO 	ESTACIÓN 	HOTEL 
BAR 	MERCADO 	PELUQUERÍA 	FARMACIA 	GASOLINERA 	HOSPITAL 	IGLESIA 	CORREOS 	COMISARIA 	CÁRCEL 
RESTAURANTE 	PIZZERIA 	ESPLAI 	BIBLIOTECA 	MUSEO 	PÁRQUING 				
PASADO )	FUTURO (		+VOCAB		PARECIDO A ≈	COMBINACIÓN DE ⊗			
PLURAL ++	PREGUNTA ?		CAT		CONTRARIO DE ↓	NO TENGO LA PALABRA	INICIO	ADELANTE ➡	

Figura 2.38 – Quadrícula Lugares

<b>MATEMATICAS</b> 	<b>PLASTICA</b> 	<b>VOLVER</b>
<b>MEMORIA</b> 	<b>JUEGOS PENSAR</b> 	

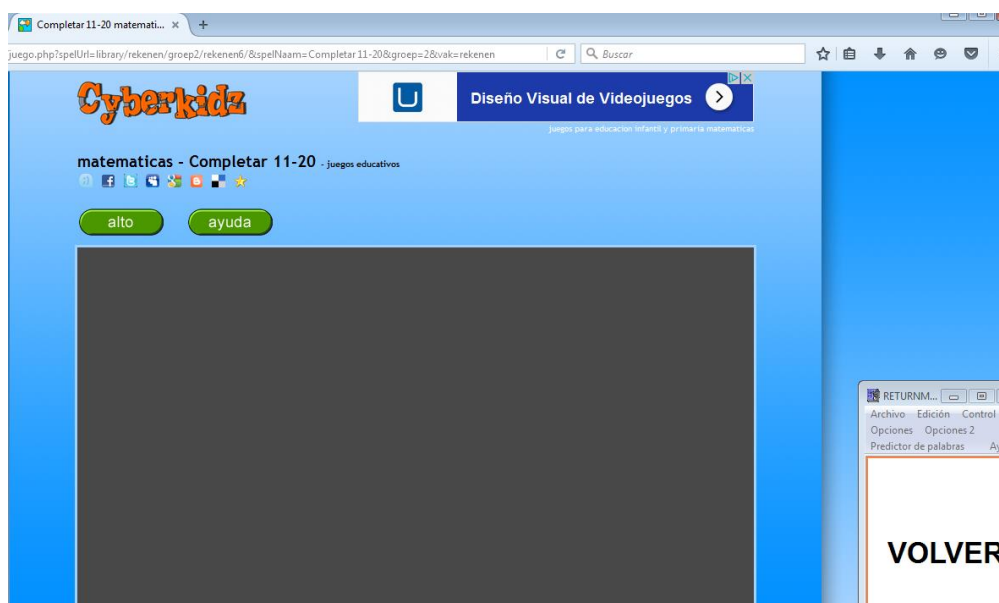
Cadascú d'aquests, en clicar-los obra un nou plafó amb diferents possibilitats dins l'àmbit seleccionat.

<p>COMPLETAR DEL 11-20</p> <p>11 12 13 14 15 16 17 18 19 20</p>	<p>CUENTA Y RELACIONA</p> 	<p>ORDENA NUBES</p> 	<p>VOLVER</p>
<p>ANTERIOR Y POSTERIOR</p> 	<p>DECENAS Y UNIDADES</p> <p>18 = 1d y 8u</p> 	<p>ORDENA NÚMEROS</p> <p>Ordenar Ahora</p>	<p>INICIO</p>

50



Aleshores, en escollir una casella, aquesta obra una pàgina web en un navegador on hi ha l'activitat escollida.



*Figura 2.41 – Exemple enllaç amb pàgina web.*

**7. Ocio:** Els nens amb discapacitat es caracteritzen per les dificultats en aprendre, així també per la falta de concentració. L'apartat de *Ocio* està pensat per a què l'alumne es pugui relaxar després d'haver treballat en alguna de les activitats comentades anteriorment. És un apartat que s'acostuma a utilitzar com a recompensa a l'esforç realitzat anteriorment.

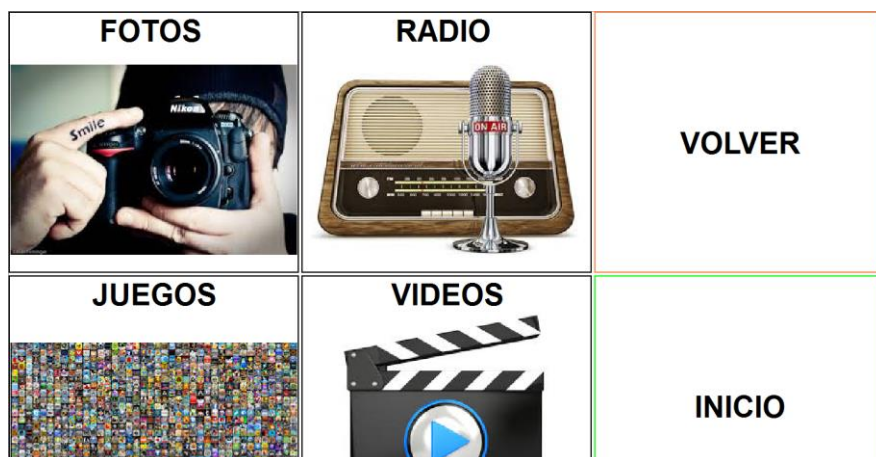


Figura 2.42 – Quadrícula Ocio

*Fotos:* és un apartat on s'enllaça amb diferents *Power Points* on hi ha fotografies d'interès de l'alumne i ell pot anar mirant una a una les que vulgui.

*Radio:* té enllaçades les pàgines web de reproducció online de les ràdios que es mostren en la imatge (Figura 2.43), i només clicant damunt d'una d'elles, s'obra el navegador i comença a reproduir l'àudio pels altaveus de la tauleta.

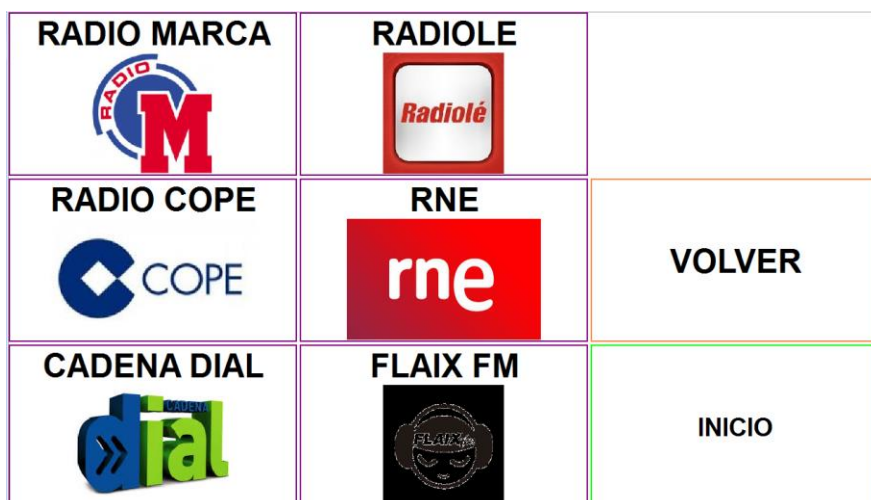


Figura 2.43 – Quadrícula Radio

*Juegos*: enllaça amb 4 jocs que vaig creure interessants, algun d'ells inclús per a treballar la coordinació.

Com en els casos anteriors obra un navegador amb la web corresponent al Joc.



Figura 2.44 – Quadrícula Juegos

Finalment l'apartat de *Videos*, es divideix en 4 subapartats.

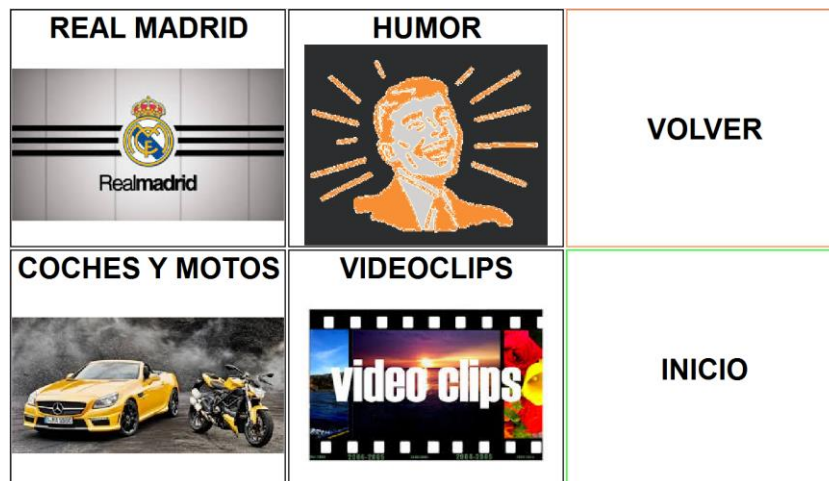


Figura 2.45 – Quadrícula Vidos



Cadascún d'ells enllaça a la pàgina web de youtube, amb la cerca realitzada. Aleshores l'alumne només té que clicar damunt del video que desitgi mirar i es reproduueix automàticament.

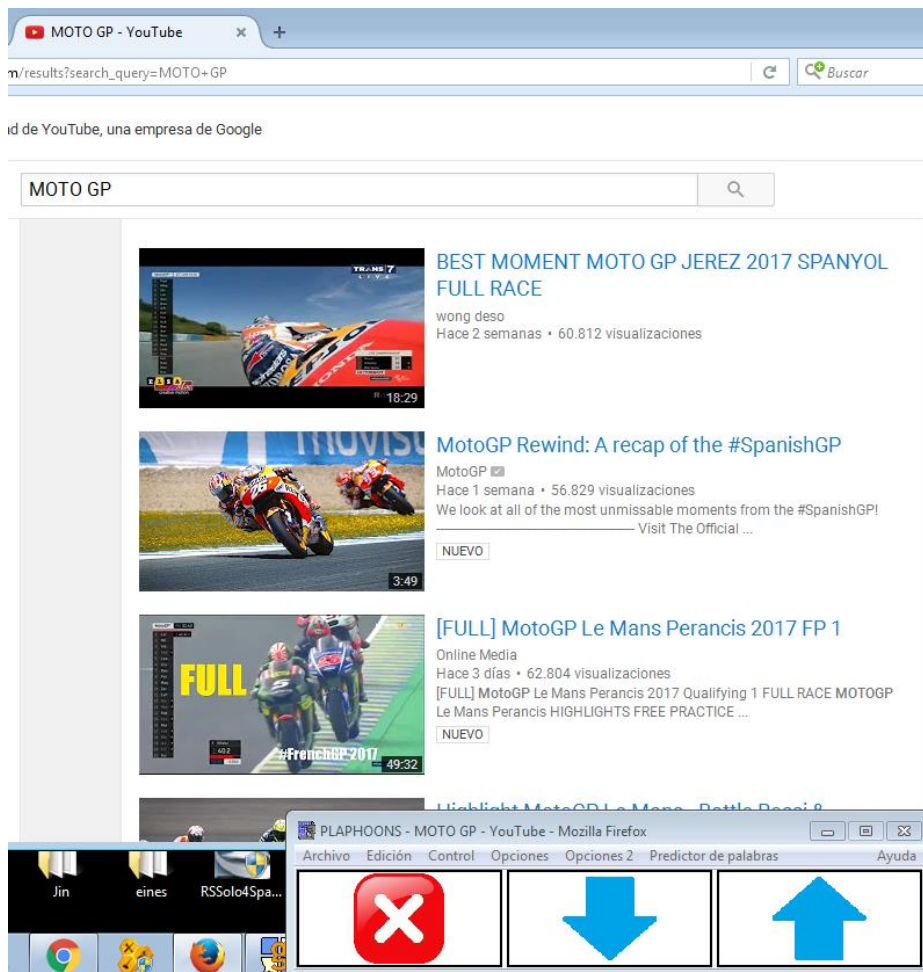


Figura 2.46 – Exemple web de vídeos de Motociclisme



### Projecte 3: The Grid 2

Aquest projecte només es va fer un petit afegit de les quadrícules que ja tenia.

En aquest cas, la pantalla d'Inici de l'alumne era la següent:



Figura 2.47 – Pantalla Inici Projecte 3

L'apartat d'Oci és el que s'ha creat en aquest projecte (Figura 2.48). L'objectiu de crear aquest apartat es motivar a l'alumne de la manera que si realitza accions d'escriure, llegir o fer activitats, després podrà entrar a l'apartat d'oci per veure vídeos del *youtube*, jugar a diferents jocs, o bé escoltar música.

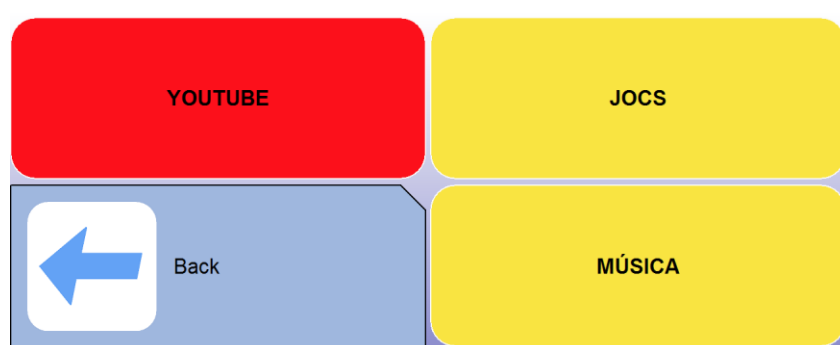


Figura 2.48 – Quadrícula Oci

Degut a que l'alumne té la capacitat d'escriure molt reduïda i ja es treballa en la quadrícula d'escriure, s'ha decidit facilitar-li al màxim dins de l'apartat d'oci, per tant es dona propostades diferents cerques per accedir al contingut de forma més dinàmica.

En totes les quadrícules sempre es dona l'opció de tornar enrere.

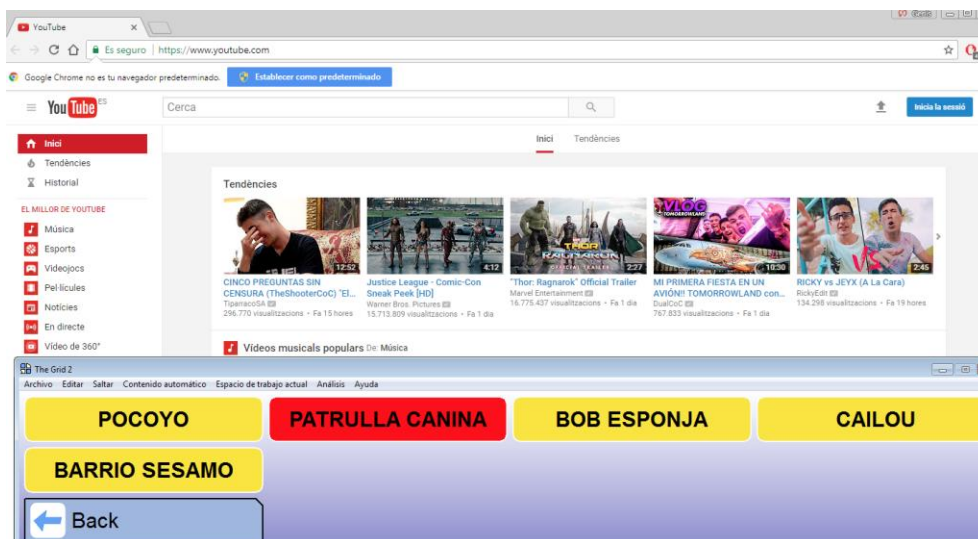


Figura 2.49 – Exemple Cerca Youtube

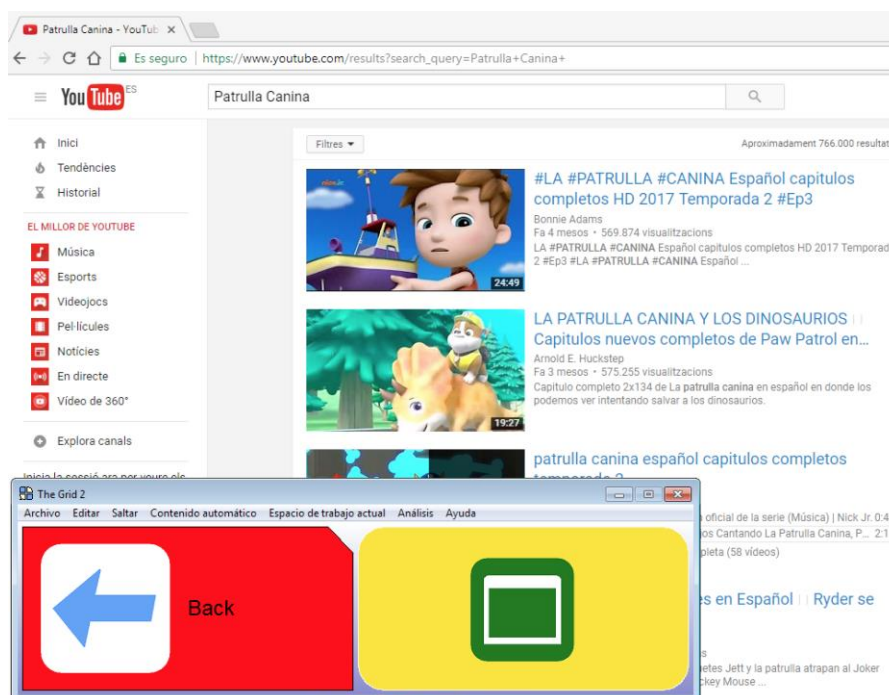


Figura 2.50 – Exemple Cerca feta en Youtube

Per altra banda, com s'ha vist en la quadrícula inicial, hi ha l'apartat de Jocs i Música que enllaça en webs d'interès de l'alumne.



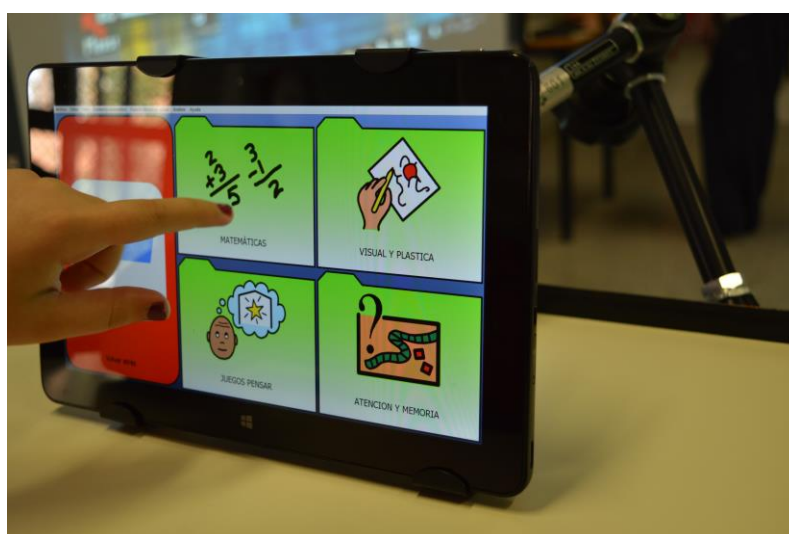
## 2.5. Seguiment i evolució de les modificacions aplicades

En aquest apartat es farà un seguiment de l'evolució dels Alumnes al implantar les noves versions del seu programa.

L'aprenentatge ha estat bastant ràpid, ja que cadascun dels alumnes els quals se'ls ha aplicat alguna modificació o ampliació del seu programari, ja estava molt acostumat a utilitzar-lo i, per tant, no ha estat un problema adaptar-si sinó que s'han pogut veure millores importants.

Els alumnes tenien curiositat per veure les noves funcionalitats del programa i el fet de tenir noves quadrícules ha despertat en ells una motivació fet que ha ajudat en l'aprenentatge.

Molts dels alumnes només feien servir el programa com una eina de comunicació o aprenentatge i amb aquestes noves quadrícules han pogut veure l'eina des d'un altre punt de vista. Molts d'ells fan servir el programa com una eina d'esbarjo, la qual cosa fa que sense que siguin conscients, estan aprenent al mateix temps que estan jugant, o simplement veient vídeos o buscant informació del seu interès personal.



*Figura 2.51 – Fotografia d'un alumne utilitzant les noves quadrícules*

## 2.6. Estudi projecte Facebook

El projecte *Facebook* era una de les curiositats en l'inici del projecte. En l'època que estem vivint és una xarxa social molt utilitzada per gran part de la població. L'objectiu era aconseguir que un alumne amb discapacitat fos capaç d'entrar i poder navegar per aquesta eina amb facilitat, igual que qualsevol altre usuari. Es pretenia que l'alumne pogués fer el login al *Facebook*, visualitzar publicacions i notícies actuals i, per altra banda, fer les seves pròpies publicacions de frases escrites amb el *The Grid 2*, sense la necessitat de que intervingués una tercera persona, ja que una de les prioritats en el centre és la independència de cadascun dels alumnes. El fet de no haver de tenir un professor al costat contínuament els permet avançar i aprendre amb més rapidesa.

### 2.6.1. Login Facebook

El primer pas és identificar-se al *facebook*.

L'única manera de fer-ho és recorrent amb la tecla (Tabulador) fins a arribar a les caselles desitjades i allà escriure el correu electrònic i la contrasenya.

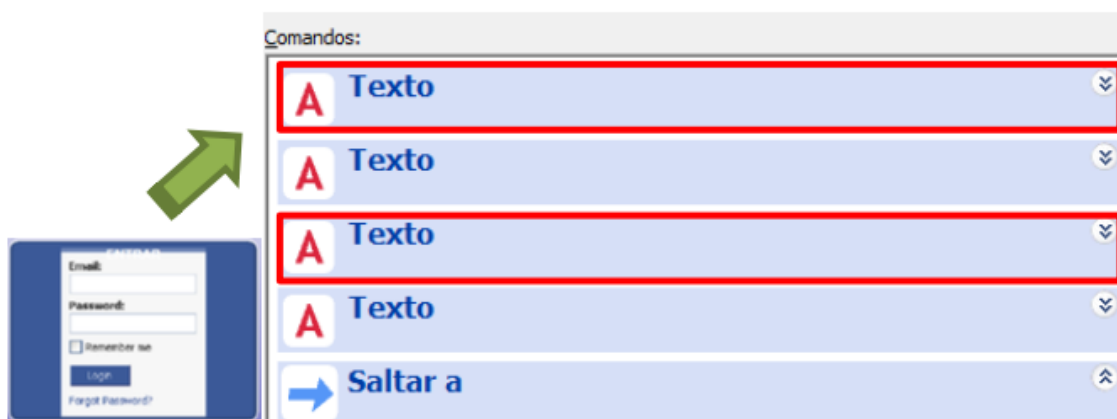


Figura 2.52 – Comandos/accions per loguejar-se a Facebook

El primer plantejament era el que es mostra en la figura. Modificant el text d'algun d'aquests comandos per tal d'introduir l'usuari i la contrasenya dependent del compte utilitzat.



Figura 2.53 – Imatge de la pantalla de Login de Facebook

En el cas dels alumnes, es deixaria preparat per a què, amb una única tecla, es concatenessin totes les tecles necessàries per a recórrer les caselles i apuntar el correu electrònic i la contrasenya sense haver de buscar a la pantalla la casella que s'ha d'omplir sinó que els aparegués de forma automàtica.

El problema d'aquesta estratègia és que *Facebook* no manté de forma permanent la seva pàgina d'inici. Això significa que tot el codi desenvolupat per a aquesta part té una data de caducitat molt propera. També pot passar que al obrir la pàgina surtin diferents tipus d'anuncis, o polítiques de privacitat de *cookies* que s'han d'acceptar, etc. Qualsevol alteració a la pàgina que es veu en la captura anterior retornaria un error ja que no s'accediria a *Facebook*.

### 2.6.2. Publicar

Degut a que no es va trobar cap forma robusta i segura de desenvolupar la identificació personal al *Facebook*, es va decidir provar de desenvolupar accions dins el mateix facebook.

Per a realitzar una publicació al *Facebook* s'han de tenir en compte molts factors. Primerament, el text a publicar no es ni mes ni menys que el de la pantalla resultant amb pictogrames del *The Grid 2*.

```
dim_ancho      1100
dim_alto       720
pos_izq        190
pos_top        20
size1          1500
size2          500
```

YO USAR FACEBOOK CON PROGRAMA DE COMUNICACION THE GRID 2

YO USAR FACEBOOK CON

PROGRAMA DE COMUNICACION THE GRID 2

60



El problema amb el qual ens vam trobar, era que el fet de fer la captura de pantalla depenia de massa factors, com serien la orientació de la tauleta, la mida de la finestra del programa (maximitzada a tota la pantalla o no), ... Aquests factors no permetien realitzar una captura segura del text que havia escrit l'alumne.

A part d'aquests dos factors que no es van poder resoldre i simplificar de la forma desitjada, també es va detectar que la pàgina web de *Facebook* desenvolupa moltes altres funcionalitats les quals serien pràcticament impossibles d'utilitzar per part de l'alumne degut a la seva complexitat.

*Facebook* dona l'opció de realitzar moltes altres accions per poder-se comunicar i expressar com serien:

- Modificar la teva imatge de perfil o informació personal.
- Buscar persones, personatges públics, pàgines de notícies, i d'altres tems d'interès.
- Afegir amistats al teu perfil.
- Consta d'un sistema de missatgeria online anomenat *Messenger Facebook*.
- Permet comentar una fotografia o publicació mitjançant un text.
- També permet donar la teva opinió de manera molt senzilla clicant una sola icona.
- ETC.

Totes aquestes funcionalitats estan presents dins la pàgina i podrien distorsionar l'ús d'aquesta xarxa social per part dels alumnes ja que un petit error en la utilització de la pàgina faria perdre el camí marcat, la qual cosa significaria que l'alumne perdria el control de la navegació i per tant no podria seguir amb la utilització de la pàgina.

Finalment i després de l'estudi d'aquesta pàgina web, es va decidir juntament amb els tutors del centre, descartar la possibilitat d'integrar *Facebook* dins el programa, ja que la pròpia pàgina és molt complexa i requeriria una limitació massa estricta que fa perdre el sentit de xarxa social tal i com està pensada.



Universitat de Lleida

## **ANÀLISI I MILLORA DE L'ACCESSIBILITAT ALS SISTEMES INFORMÀTICS PELS ALUMNES DEL CENTRE AREMI DE LLEIDA**

---



## **3. CONCLUSIONS**

### 3.1. Conclusions finals

En un primer moment, vaig escollir aquest projecte incentivat per una vivència personal, ja que he conviscut durant molts anys amb una persona amb discapacitat.

Gràcies a aquest fet, vaig poder veure les limitacions diàries que tenen moltes persones i, per aquest motiu, vaig voler que el meu projecte girés entorn a aquest tema.

Vaig escollir el centre AREMI, ja que és un dels centres més importants de Lleida que treballen amb persones amb discapacitat. El fet d'anar al centre i oferir ajuda per tal de millorar les TICs que estaven utilitzant en aquell moment va fer aparèixer un seguit de propostes molt variades i interessants.

Algunes limitacions tècniques van fer que varies d'aquestes propostes fossin desestimades en aquest projecte, però han ajudat a incentivar d'altres alumnes a treballar i aprofundir en algun d'aquests temes.

Un dels aspectes que més m'ha motivat, ha estat que la feina realitzada no quedarà només en un projecte, sinó que actualment ja està donant un servei a unes persones que ho necessitaven, els alumnes del centre AREMI de Lleida.

Finalitzat el projecte, crec que s'han assolit amb èxit la majoria d'objectius que vam fixar juntament amb els professors. Ja que molts dels alumnes han pogut gaudir de modificacions i ampliacions en el seu software les quals han permès que tinguessin més autonomia en l'aprenentatge i una comunicació amb l'entorn més dinàmica.

Per concloure amb el projecte, m'agradaria esmentar una frase de Jim Abbott: *"La discapacidad no te define; te define cómo haces frente a los desafíos que la discapacidad te presenta"*





## **4. NORMES I REFERÈNCIES**

## 4.1. Disposicions legals i normativa aplicable

Catalunya sempre s'ha caracteritzat per tenir una legislació molt avançada en matèria de discapacitat. La gran majoria de normatives que regulen aspectes relacionats amb aquest tema són d'àmbit autonòmic, tot i que també hi ha lleis a nivell estatal.

La normativa següent està enllaçada a textos consolidats del web del Portal Jurídic de la Generalitat de Catalunya.

La legislació espanyola va establir previsions per garantir l'accés de tots els ciutadans als serveis de la societat de la informació i als medis de comunicació. La llei 51/2003, de igualtat d'oportunitats, no discriminació i accessibilitat universal de les persones amb Discapacitat (LIONDAU), va demanar al govern la regulació de condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per garantir uns mínims nivells d'igualtat d'oportunitats a tots els ciutadans amb discapacitat, en els següents àmbits:

- Relacions amb l'administració pública.
- Accés i utilització dels bens i serveis a disposició del públic.
- Accés i utilització de les tecnologies, productes i serveis relacionats amb la societat de la informació i medis de comunicació social.
- En l'accés i utilització de mitjans de transport.
- En l'accés i utilització d'espais públics urbanitzats i edificacions.

També es va demanar al govern la regularització de la llengua de signes espanyola, amb l'objectiu d'assegurar a les persones sordes i amb discapacitat auditiva la possibilitat del seu aprenentatge. En compliment d'aquest mandat, es va aprovar la llei 27/2007, de 23 d'octubre, per la que es reconeixen les llengües de signes espanyoles i es regulen els mitjans de suport a la comunicació oral de les persones sordes, amb discapacitat auditiva i sordcegues.

Per complir amb les demandes de LIONDAU, s'han dictat els següents decrets:

- Reial Decret 366/2007, de 16 de març, que estableixen les condicions d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat en les seves relacions amb l'Administració General de l'Estat.



- Reial Decret 505/2007, de 20 d'Abril, pel que s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions.
- Reial decret 1494/2007, de 12 de novembre.
- Reial decret 1544/2007, de 23 de novembre.

La llei 56/2007, de 28 de desembre, de mitjans d'impuls de les tecnologies de la informació, ha implantat la obligació d'accessibilitat, a partir del 31 de desembre de 2008, a les pàgines d'internet de les empreses que prestin serveis al públic en general de especial transcendència econòmica, complementant així les previsions del reial decret 1494/2007 i de la llei 34/2002, de 11 de juliol, de Serveis de la societat de la Informació i comerç electrònic, que establia la obligació de accessibilitat per les persones amb discapacitat i d'edat avançada, de la informació proporcionada per les administracions públiques en les seves pàgines d'Internet.

## 4.2. Bibliografia

### **Bibliografia referenciada al text del document:**

- [1] Enquesta de integració social i salut  
[http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176987&menu=resultados&idp=1254735573175](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176987&menu=resultados&idp=1254735573175)
- [2] Projecte Fressa i programa Plaphoons  
<http://www.xtec.net/~jlagares>
- [3] Programa The Grid 2  
<https://thinksmartbox.com/product/the-grid-2/>

### **Bibliografia utilitzada però sense referenciar.**

- Introducció Tics per discapacitats:  
<http://necesidadeseducativas.blogia.com/2008/012802-tics-para-los-discapacitados.php>
- Normativa de les TIC accessibilitat:  
[http://www.convenciondiscapacidad.es/Publicaciones\\_new/26\\_Tecnologias.pdf](http://www.convenciondiscapacidad.es/Publicaciones_new/26_Tecnologias.pdf)
- TICs per a Discapacitats anàlisis casos concrets  
<http://necesidadeseducativas.blogia.com/2008/012802-tics-para-los-discapacitados.php>
- TICs  
<http://aunclicdelastic.blogthinkbig.com/tic-y-discapacidad-cuando-la-tecnologia-hace-milagros/>



- Llibre: *Sistemas de Signos y ayudas técnicas para la comunicación aumentativa y la escritura. (Principios teóricos y aplicaciones)*

Carme Basil Almirall

Emili Soro-Camats

Carme Rosell Bultó.

<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/19162>

- Comunicació Augmentativa i alternativa:

<http://www.arasaac.org/aac.php>

- Gràfic, enquesta integració social:

<http://www.todostenemostalento.es/indicadores-basicos-de-la-discapacidad-en-espana>

- Projecte Vodafone:

<http://www.fundacionseres.org/Paginas/Campus/BuenasPracticas.aspx?IDe=62>

<http://www.fundacionvodafone.es/discapacidad/universidades>

<https://www.espaciologopedico.com/noticias/det/4931/como-las-tic-ayudan-a-personas-con-discapacidad.html>



### **4.3. Programes informàtics**

- Microsoft Excel -> Programa que permet realitzar diferents càlculs i taules de càlcul.
- Microsoft Word --> Editor de text i documents.
- Plaphoons --> Programa que fan servir els estudiants del centre AREMI el qual ajuda a la comunicació i expressió dels alumnes. (Programa Gratuït)
- The Grid 2 --> Programa que fan servir els estudiants del centre AREMI el qual ajuda a la comunicació i expressió dels alumnes. (Programa amb Llicència de Pagament)



## **4.4. Definicions i abreviatures**

TIC, Tecnologies de la Informació i Comunicació

AREMI, Associació de Rehabilitació del Minusvàlid.

FAMMA, Fedreación de Asociaciones de Personas con Discapacidad Física y Orgánica.

FEDACE, Federación Española de Daño Cerebral

CAE, formació i serveis socioculturals.

d'ARASAAC Aragonese Portal of Augmentative and Alternative Communication

FLM, Fundación Lesionado Medular

LIONDAU, Llei de Igualtat, No Discriminació i Accessibilitat Universal.

INE, Instituto Nacional de Estadística